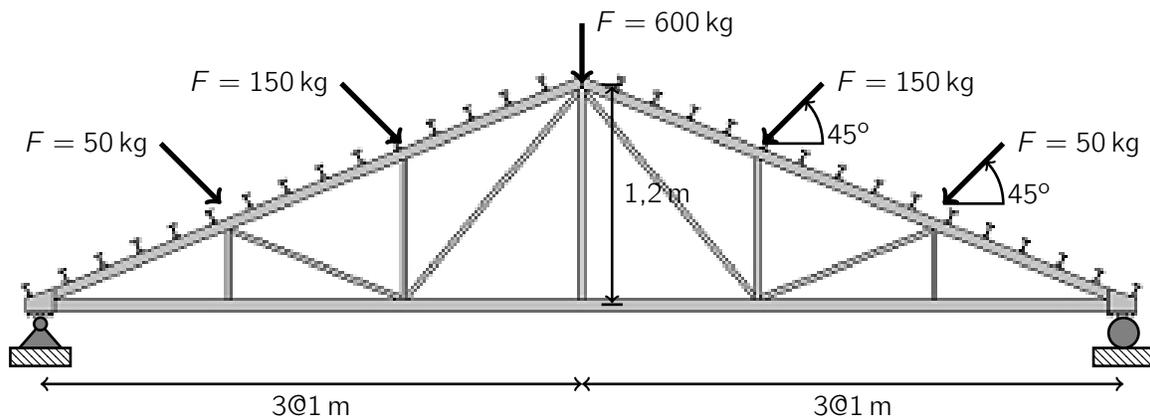


TAREA 2: DISEÑO DE ELEMENTOS BARRA

Para la estructura de barras sometida a las cargas que se indican en la figura, que posee un apoyo fijo en A y un apoyo móvil en B , se pide:

1. Determinar los elementos más solicitados indicando si están en compresión o tracción.
2. Seleccione algún perfil basándose en la condición de diseño $\sigma_{\text{trabajo}} < \sigma_{\text{adm}}$. Considere acero A270ES (NCh203.Of2006).

Para sus cálculos tenga en cuenta el peso propio de la estructura, aplicado como carga puntual en los nodos inferiores de la estructura (distribuya el peso total en los nodos inferiores y no considere los apoyos).



Solución

A partir de la geometría y considerando preliminarmente un perfil TUB 50x50x3 se puede obtener el siguiente listado de componentes de la estructura:

Longitud	Cantidad	Perfil	Area (mm ²)	Peso (kgf/m)	Peso total (N)
3.23	2	TUB 50x50x3	541	4,25	255
3.00	2	TUB 50x50x3	541	4,25	275
1.56	2	TUB 50x50x3	541	4,25	132
1.08	2	TUB 50x50x3	541	4,25	92
1.20	1	TUB 50x50x3	541	4,25	51
0.80	2	TUB 50x50x3	541	4,25	68
0.40	2	TUB 50x50x3	541	4,25	34

$$W = 910$$

Cuadro 1: Listado de componentes y propiedades de los elementos.

Con el peso propio estimado en $W = 910 \text{ N}$ se puede resolver la estructura para las cargas aplicadas y mostradas en la siguiente figura:

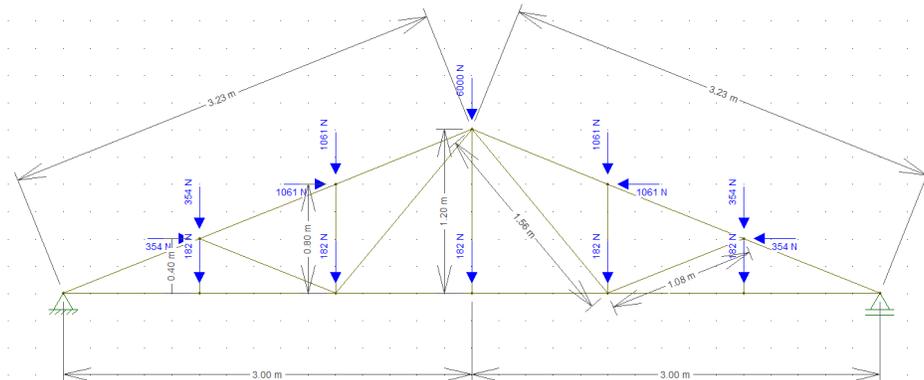


Figura 1: Geometría y cargas aplicadas.

Del análisis se obtiene que la barra más solicitada está sometida a una carga axial de 13,6 kN (compresión). Esta carga conduce a un esfuerzo de trabajo dado por:

$$\sigma_{\text{trabajo}} = \frac{P}{A} = \frac{13600 \text{ N}}{540 \text{ mm}^2} = 25 \text{ MPa}$$

Así, el factor de seguridad se puede calcular como:

$$\sigma_{\text{trabajo}} < \sigma_{\text{adm}} = \frac{S_y}{f_s} \Rightarrow f_s = \frac{S_y}{\sigma_{\text{trabajo}}} = \frac{270 \text{ N}}{25 \text{ N}} = 10,8 \quad (f_s > 1)$$

Si se considera un factor de seguridad $f_s = 2$, el área mínima requerida se puede calcular de la siguiente forma:

$$A > \frac{P f_s}{S_y} = \frac{13600 \times 2}{270} = 100 \text{ mm}^2$$

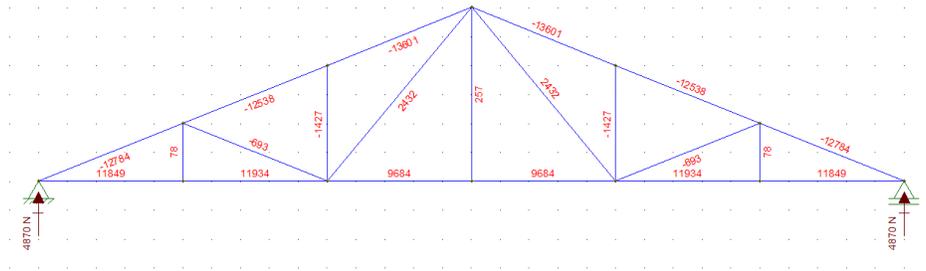


Figura 2: Resultados de cargas axiales con $W = 910 \text{ N}$

Seleccionando entonces un perfil TUB 20x20x1,5 con área $A = 105 \text{ mm}^2$ se obtienen los siguientes resultados:

Longitud	Cantidad	Perfil	Area (mm^2)	Peso (kgf/m)	Peso total (N)
3.23	2	TUB 50x50x3	105	0,83	54
3.00	2	TUB 50x50x3	105	0,83	50
1.56	2	TUB 50x50x3	105	0,83	26
1.08	2	TUB 50x50x3	105	0,83	18
1.20	1	TUB 50x50x3	105	0,83	10
0.80	2	TUB 50x50x3	105	0,83	13
0.40	2	TUB 50x50x3	105	0,83	7

$$W = 178$$

Cuadro 2: Listado de componentes y propiedades de los elementos.

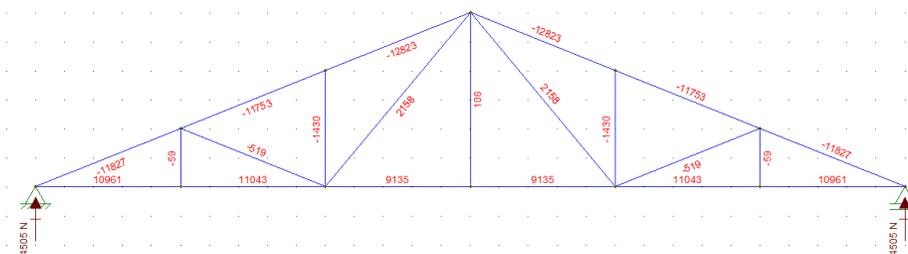


Figura 3: Resultados de cargas axiales con $W = 36 \text{ N}$

En este caso el esfuerzo de trabajo se calcula como:

$$\sigma_{\text{trabajo}} = \frac{P}{A} = \frac{12823 \text{ N}}{105 \text{ mm}^2} = 123 \text{ MPa}$$

Y el factor de seguridad se obtiene como:

$$f_s = \frac{S_y}{\sigma_{\text{trabajo}}} = \frac{270 \text{ N}}{123 \text{ N}} = 2,19$$