



Figura P6.1

Ejercicio 6.1: Utilice el método de los nodos para determinar la fuerza presente en cada elemento de las armaduras que muestra la siguiente figura. Establezca si los elementos están en tensión o en compresión.

Solución: Procedemos a calcular la geometría de la armadura, por lo que procedemos a calcular la longitud del elemento "BC" (L_{BC}) utilizando el teorema de pitágoras.

$$L_{BC} = \sqrt{(4 \text{ ft})^2 + (7.5 \text{ ft})^2} = \sqrt{16 + 56.25} = \sqrt{72.25} = 8.5 \text{ ft}$$

Ahora bien las relaciones trigonométricas para las componentes de las fuerzas en el nodo B respecto al elemento BC son:

- ❖ **Componente Vertical:** $4 / 8.5 = 0.4705$
- ❖ **Componente Horizontal:** $7.5 / 8.5 = 0.8823$

1.- Analisis del Nodo "B":

Vamos a comenzar el análisis por el **Nodo B** ya que contiene la carga externa de 800lb y solo dos incógnitas (F_{AB} y F_{BC}), suponemos inicialmente que las fuerzas en las barras están en **tensión** (jalando hacia afuera del nodo).

➤ **Equilibrio en el eje Y** ($\Sigma F_y = 0$):

$$- 800 \text{ lb} - F_{BC} \cdot \left(\frac{4}{8.5}\right) = 0$$

$$F_{BC} = - 800 \cdot \frac{8.5}{4} = - 1700 \text{ lb}$$

Como observamos el resultado es negativo, por lo tanto el elemento está bajo **compresión**.

$$F_{BC} = 1700 \text{ lb (Compresión)}$$

➤ **Equilibrio en el eje X ($\Sigma F_x = 0$):**

$$-F_{AB} - F_{BC} \cdot \left(\frac{7.5}{8.5}\right) = 0$$

$$-F_{AB} - (-1700) \cdot \left(\frac{7.5}{8.5}\right) = 0 \quad \text{de donde} \quad -F_{AB} + 1500 = 0$$

$$F_{AB} = 1500 \text{ lb}$$

Como podemos observar el signo positivo elegimos bien el sentido de la fuerza real, jalando al nodo B, lo cual corresponde a una fuerza de **Tensión**

$$F_{AB} = 1500 \text{ lb (Tensión)}$$

2.- Analisis del Elemento "AC":

Los nodos **A** y **C** están anclados a soportes fijos en una pared completamente rígida, dado que la distancia vertical entre ambos apoyos no se deforma bajo la carga externa en B, el elemento AC no experimenta tensión ni compresión para transferir la carga.

$$F_{AC} = 0 \text{ lb (Elemento de fuerza cero)}$$

Diagrama de Cuerpo Libre

Este diagrama de cuerpo libre (DCL) representa el equilibrio estático de la armadura, mostrando de forma simplificada la carga externa (**800 lbs**), las fuerzas de reacción en la pared (**RA, RCx y RCy**) y el estado de tensión o compresión de cada elemento (**FAB, FAC y FBC**).

