

Nudo 4

A este nudo llegan 3 barras, las cuales son 3-4, 4-5 y 5-10, solo la barra 3-4 es conocida, como tiene un esfuerzo a compresión se debe dibujar en el D.C.L., con la flecha hacia el nudo, se procede a resolver gráficamente el nudo (ver figura 24).

Se ubica el punto de inicio y se grafica a partir de este punto, el esfuerzo de la barra 3-4 que tiene 14.98 unidades. Luego se dibuja la barra 4-5 que como tiene la misma dirección regresa al punto de origen, cerrando el dibujo. Sobre el punto de inicio se coloca una línea que representa el esfuerzo de la barra 4-10 y su dirección vertical, que no tiene magnitud, por lo tanto, su esfuerzo es nulo. De este caso y del caso del nudo 2, se puede observar que cuando a un nudo llegan 3 barras y dos son colineales, la tercera siempre resulta con esfuerzo nulo (ver figuras 25 y 26).

Para terminar, se presenta el gráfico síntesis, con todos los esfuerzos resueltos, indicando con color azul los esfuerzos a compresión y con color rojo los esfuerzos a tracción, sabiendo que, para la construcción de una armadura, los materiales que trabajan a compresión son diferentes de los que trabajan a tracción. Para las barras a compresión se plantea por lo general madera estructural y para los componentes a tracción elementos como cuerdas o cables (ver figura 27).

Presentación de resultados

Es necesario mostrar todos los resultados obtenidos en la armadura, una manera muy didáctica de representar las respuestas es utilizando colores. Todas las barras que tengan **esfuerzos a compresión** serán pintadas de **color azul** y todas las barras que tengan **esfuerzos a tracción** serán pintadas de **color rojo**. En la figura 28 se muestran los resultados obtenidos en los gráficos de los nudos precedentes.

Para completar el trabajo, se debe graficar también las barras del lado derecho, ya que se trata de una estructura simétrica en su forma y en sus cargas. Se establece que las barras tendrán las mismas magnitudes y esfuerzos que sus barras al espejo, tal y como se muestra en la figura 29.

Analizando los resultados mostrados en la figura 29, los estudiantes pueden llegar a establecer conclusiones muy valiosas de este trabajo. Por ejemplo, se puede deducir claramente que:

- Las barras que se acercan a los apoyos reciben un mayor esfuerzo sea este a compresión o tracción.
- Igualmente las barras perimétricas reciben mayores esfuerzos que las interiores.
- Que hay barras que no trabajan, cuyo esfuerzo es nulo, pero no se las puede errar.

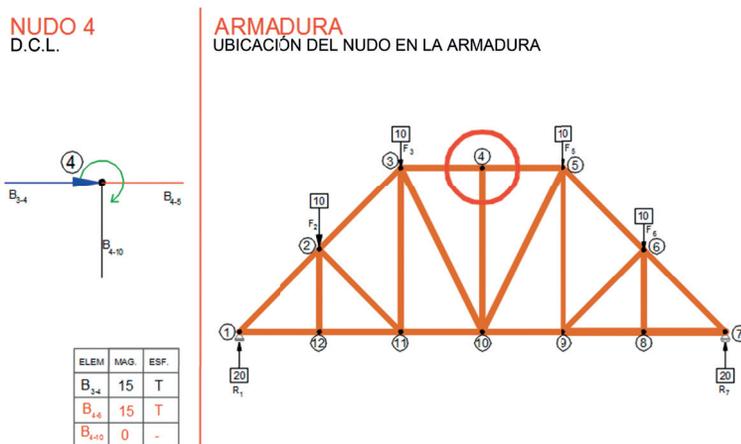


Figura 24. Resolución gráfica del Nudo 4, inicio. [Gráfico realizado por el autor. Lima, 2018].



Figura 25. Resolución gráfica del Nudo 4, proceso. [Gráfico realizado por el autor. Lima, 2018].

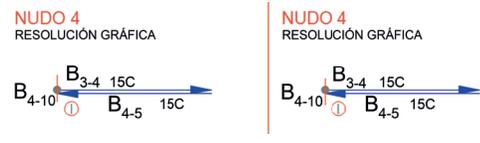


Figura 26. Resolución gráfica del Nudo 4, proceso. [Gráfico realizado por el autor. Lima, 2018].

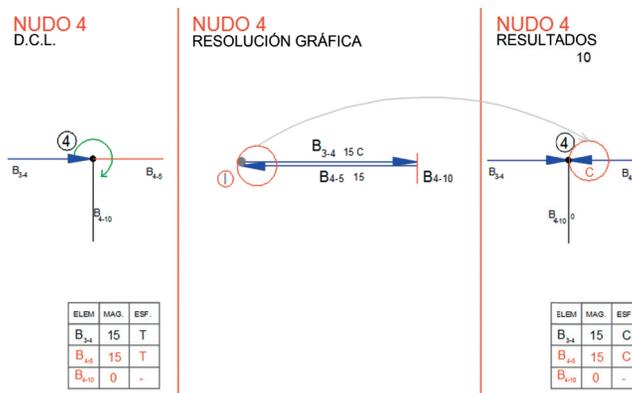


Figura 27. Resolución gráfica del Nudo 4, finalización. [Gráfico realizado por el autor. Lima, 2018].

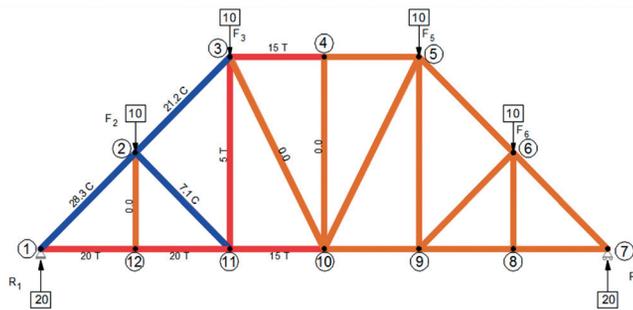


Figura 28. Presentación parcial de resultados, esfuerzos en barras del lado izquierdo. [Gráfico realizado por el autor. Lima, 2018].

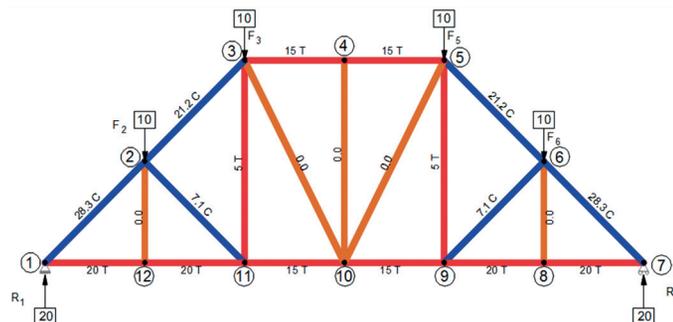


Figura 29. Presentación total de resultados, esfuerzos en cada barra. [Gráfico realizado por el autor. Lima, 2018].