

# ESTRUCTURA ARTICULADA

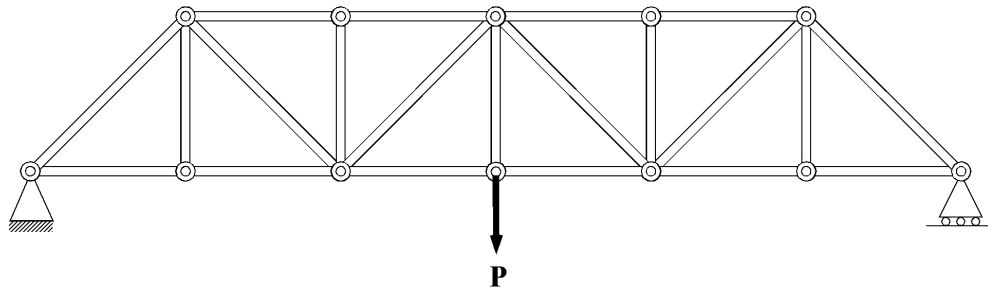
**Objetivo** .- Diseñar, analizar, y construir un puente constituido por un sistema articulado de barras y nudos. Someterlo a una prueba de carga

**Material** .- Barras de madera, varillas roscadas, tuercas y palometas.

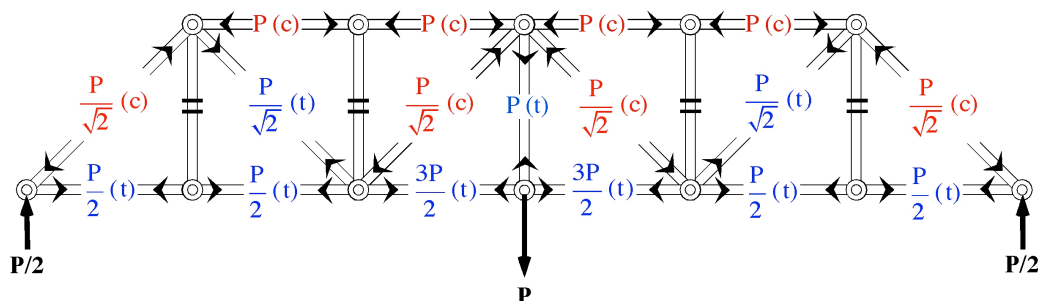
**Método Operativo** .-

## A. Diseño y análisis teórico de un puente

- 1.) **Antes de asistir al laboratorio** cada grupo de alumnos debe diseñar la estructura del puente que va a construir así como realizar el análisis teórico del mismo.
- 2.) Se pueden emplear 2 tipos de barra, unas tienen 200 mm de longitud y las otras 283 mm (la razón que hay entre ellas es la que guarda la diagonal con el lado del cuadrado). El puente debe tener una luz (distancia entre los dos puntos de apoyo) comprendida estrictamente entre 1100 mm y 1300 mm, y una altura de vano inferior a los 700 mm.



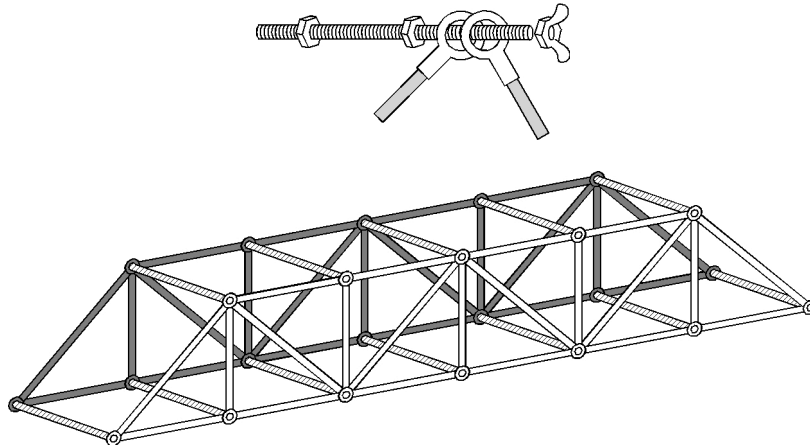
- 3.) Una vez diseñado el puente, que puede ser cualquiera salvo el que se muestra como ejemplo, se procede a calcular los esfuerzos en cada barra, indicando si están sometidas a tracción o compresión. Se supone que se aplica una carga P colgando del centro del puente y que un apoyo es fijo y el otro simple. El sistema deberá ser isostático y cumplir:  $N_{\text{BARRAS}}^{\circ} + 3 = 2 \times N_{\text{NUDOS}}^{\circ}$ . Si el puente es simétrico realmente solo es necesario calcular la mitad.



- 4.) Antes de construirlo en el laboratorio, se deberá mostrar el diseño y el cálculo al profesor, para comprobar que es viable y que los cálculos están bien hechos.

## B. Construcción del puente y prueba de carga

- 1.) Para construir el puente diseñado se piden tantas barras y varillas roscadas como se necesiten. El número de varillas roscadas será igual al número de nudos, y el número de barras será el doble de las que tenemos en el dibujo del diseño.



- 2.) Se construye el puente como se indica en la figura.
- 3.) Seguidamente se procede a realizar la prueba de carga, apoyando el puente exclusivamente en sus extremos y colgando un recipiente del centro del puente.
- 4.) En el recipiente se van colocando plomos poco a poco, observando y anotando qué barras muestran mayor deformación. Se siguen añadiendo plomos hasta que se rompa una de las barras.
- 5.) Pesar en una báscula el recipiente con los plomos, obteniéndose así la carga de rotura de nuestro puente  $P_{rot}$ .
- 6.) Comprobar si la barra rota estaba sometida o no a una fuerza mayor que las demás, y si trabajaba a compresión o a tracción.
- 7.) Como coeficiente de mérito de la eficiencia de nuestro diseño calcularemos el cociente  $P_{rot}/N$ , siendo  $N$  el número de barras empleadas. Se valorará especialmente al grupo cuyo puente consiga el mayor valor para este coeficiente.

### Cuestiones .-

- 1.) ¿Qué barras se deforman más y son más propensas a romperse, las que están sometidas a esfuerzos de tracción o de compresión ?
- 2.) Cuando empieza la prueba de carga, son unas barras determinadas las que muestran más deformación ¿ Son las que sufrían fuerzas mayores ?
- 3.) La barra que al final es la primera en partirse ¿ era una de las anteriores ?
- 4.) Comentar los resultados obtenidos y si era previsible la rotura de la pieza que realmente ha sido la primera en vencer.