

Conocimientos básicos

# Método de secciones para celosías planas

Las celosías planas son estructuras compuestas únicamente por barras rectas. Las barras se unen con nudos. Para determinar las reacciones del apoyo, así como las fuerzas y los momentos que se transmiten en los nudos, en primer lugar es necesario tomar en consideración ciertas conclusiones idealizantes:

1. Las barras están unidas entre sí en los nudos de manera articulada y centrada
2. Las fuerzas externas solo actúan sobre los nudos.

Estos requisitos aplicables a una celosía ideal garantizan que las barras únicamente se vean afectadas por fuerzas de tracción o de compresión. Con ayuda de diferentes métodos de secciones, se calculan las fuerzas de apoyo y las fuerzas de barra.

### Método de los nudos

**S** fuerzas de barra, **A+B** fuerzas de apoyo, **F** fuerzas, **índice V** fuerzas verticales, **índice H** fuerzas horizontales

Con ayuda del método de los nudos, se van liberando uno tras otro los diferentes nudos. En cada uno de los nudos, se establecen las condiciones de equilibrio. El requisito para aplicar el método de los nudos es que sobre el nudo no actúen más de dos fuerzas desconocidas. La ventaja de este método es que en las celosías complejas no se olvida ninguna fuerza de barra.

Condición de equilibrio	$\sum F_V = 0 = A_V + S_1 \sin 45^\circ$ $\sum F_H = 0 = S_2 + S_1 \cos 45^\circ + A_H$
-------------------------	---

### Método de secciones de Ritter

**S** fuerzas de barra, **A+B** fuerzas de apoyo, **C** nudos, **F** fuerza, **L** longitud de barra, **S<sub>2</sub>** fuerza de barra buscada

El método de secciones de Ritter se aplica cuando se han de determinar, únicamente, fuerzas de barra individuales en una celosía. Para poder aplicar el método de secciones de Ritter es necesario conocer las fuerzas de apoyo y las fuerzas externas. La sección discurre a través de tres barras, de las cuales dos están unidas en un nudo. En la condición del equilibrio de momentos, resulta lógico seleccionar el punto de intersección de las dos fuerzas de barra como punto de referencia. De esta manera, en la ecuación solo queda una fuerza de barra por conocer. La ventaja de este procedimiento es que se pueden calcular fuerzas de barra individuales sin tener que analizar cada uno de los nudos.

Condición de equilibrio	$\sum F_V = 0 = -F + S_2 \sin 49^\circ + S_3 \sin 45^\circ$ $\sum F_H = 0 = -S_3 \cos 30^\circ - S_1 - S_2 \cos 49^\circ$ $\sum M_C = F \cdot L - S_2 \cdot \sin 49^\circ \cdot L = 0$
-------------------------	--

### Diagrama de Cremona (diagrama de fuerzas)

**S<sub>1</sub>-S<sub>5</sub>** fuerzas de barra, **A+B** fuerzas de apoyo, **I-IV** nudos, **F** fuerza, **índice V** fuerzas verticales, **índice H** fuerzas horizontales, **L** longitud, **verde**: sentido de rotación

El diagrama de Cremona es un **método gráfico** que sirve para determinar las fuerzas de barra en una celosía. Para poder aplicar el diagrama de Cremona es necesario conocer las fuerzas de apoyo y las fuerzas externas o haberlas calculado previamente con ayuda del método de los nudos. A continuación y por sistema, se dibuja un diagrama de fuerzas para cada uno de los nudos con una fuerza conocida y dos fuerzas desconocidas, y se registra la dirección de la fuerza en un diagrama de fuerzas general de la celosía. Las fuerzas de barra desconocidas se pueden medir partiendo del triángulo de fuerzas. La ventaja de este método es que en las celosías complejas no se olvida ninguna fuerza de barra y que se pueden registrar correctamente todas las direcciones de las fuerzas.