



PRÁCTICA 10: ESTRUCTURAS TRIANGULADAS. DIMENSIONADO.

DESCRIPCIÓN.

Se plantea el análisis de los elementos principales de dos cubiertas, que deben soportar las cargas que les transmiten las correas. El primero de ellos es una viga en celosía de cordones paralelos que se quiere realizar con barras de acero. El segundo es la estructura de barras trianguladas de una marquesina, que se pretende realizar con piezas de madera las barras comprimidas y de acero las barras traccionadas.

En ambos casos, a efectos del análisis, se supondrá que únicamente soportan las cargas indicadas, que se encuentran sustentadas según se indica en las figuras, y que todas las barras se encuentran articuladas en sus extremos, estando impedido el movimiento de dichos extremos en el plano perpendicular al dibujo.

OBJETIVO.

Se pretende que analicen las dos estructuras descritas, decidiendo posteriormente, para cada grupo de barras, la menor sección a efectos resistentes.

DATOS.

Se considerará que únicamente actúan las acciones gravitatorias indicadas en las figuras.

Los valores del peso P (kN) y la distancia a (m) son datos variables y se darán al comienzo de la clase práctica.

En el primer caso las barras serán tubos de sección cuadrada hueca, de acero que resiste con seguridad una tensión máxima normal de $f_s = 180$ N/mm², tanto a tracción como a compresión. Su módulo de rigidez o de Young es $E = 200$ kN/mm².

En el segundo caso las barras comprimidas serán de sección cuadrada de madera que resiste con seguridad una tensión máxima normal de $f_w = 10$ N/mm², su módulo de rigidez o de Young es $E = 12,5$ kN/mm². Las barras traccionadas serán varillas de sección maciza circular del mismo tipo de acero del primer caso.

Las características de los tubos cuadrados huecos de acero a utilizar, así como la tabla de los factores de pandeo de la madera y del acero a compresión centrada, se encuentran en la hoja informativa nº 7.

SE PIDE:

Primer caso, figura A, (viga en celosía de acero):

1. - Valor de las reacciones en los apoyos, en kN.
2. - Sobre un esquema regruesar las barras comprimidas
3. - Valor del esfuerzo máximo en las barras del cordón superior, en kN, señalando: (+) si es tracción o (-) si es compresión.
4. - Decidir la sección de la barra, en tubo de acero cuadrado hueco, indicando el lado de la sección en mm.
5. - Valor del esfuerzo máximo en las barras del cordón inferior, en kN, señalando: (+) si es tracción o (-) si es compresión.
6. - Decidir la sección de la barra, en tubo de acero cuadrado hueco, indicando el lado de la sección en mm.

$$P = 10 + 3X$$

$$P_1 = 3P$$

$$a = 10 + 0,1X$$

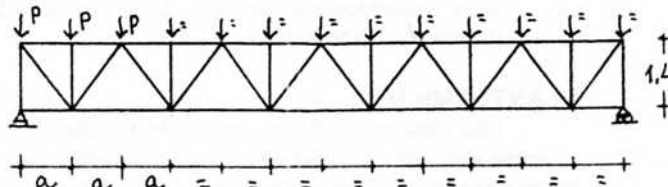


fig. A

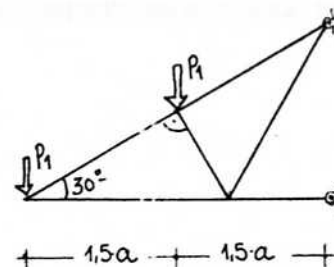


fig. B

7. - Valor del esfuerzo en las barras de la celosía interior que se consideren más desfavorables, en kN, señalando: (+) si es tracción o (-) si es compresión.
8. - Decidir la sección, válida para todas las barras de la celosía, en tubo de acero cuadrado hueco, indicando el lado de la sección en mm.

Segundo caso, figura B (estructura de madera y acero):

9. - Valor de las reacciones en los apoyos y de los esfuerzos en todas las barras, en kN, señalando: (+) si es tracción o (-) si es compresión.
- 10.- Sobre un esquema de la cercha regruesar las barras comprimidas.
- 11.- Decidir las secciones de las barras: Las comprimidas de sección cuadrada de madera, indicando el valor del lado redondeando en cm. Las traccionadas de acero de sección circular maciza indicando el valor del diámetro redondeando a mm.

PLANTEAMIENTO.

Las dos estructuras, están formadas por barras de directriz recta, con cargas aplicadas en los nudos. A efectos del cálculo podemos considerarlas articuladas en sus extremos, por lo tanto, las solicitaciones de las barras serán en la dirección de su directriz, es decir, de tracción o de compresión.

Como son estructuras estáticamente determinadas, las reacciones se obtendrán planteando el equilibrio global de la estructura. Conocidas estas, las solicitaciones de las distintas barras se obtendrán planteando el equilibrio de partes de la estructura (estas se elegirán de forma que intervengan las barras cuyas solicitaciones queremos calcular, en número inferior a tres).

Conociendo las solicitaciones se decidirán las secciones de los grupos de barras, en acero mediante tubo hueco cuadrado para la viga en celosía y con piezas de madera de sección cuadrada las barras comprimidas y de acero de sección circular maciza las barras traccionadas en la marquesina. En las barras comprimidas se considerará que la longitud de pandeo es igual a la longitud de la barra.

Los resultados se entregarán en la hoja UNE A3 que se reparta en clase.