



PRÁCTICA 12: ARRIOSTRAMIENTO. ESTABILIDAD EN COMPRESIÓN.

DESCRIPCIÓN.

Las dos plataformas indeformables están sustentadas mediante cuatro soportes en cada nivel, cuyos extremos se considerarán articulados. Para garantizar la estabilidad del conjunto, se han dispuesto arriostramientos mediante varillas de acero de sección circular maciza en "cruz de San Andrés", en cada cara y en ambos niveles, según se representa en la figura.

OBJETIVO.

Se trata de analizar los distintos aspectos referentes al arriostramiento de una estructura en ausencia de acciones horizontales, con sólo cargas gravitatorias. Para ellos se estudiarán dos casos:

En el primer caso (figura 1) **COMPROBACIÓN DE UN ARRIOSTRAMIENTO**, conocida la sección de las varillas dispuesta en el nivel inferior $A = (150 + 20 \cdot X) \text{ mm}^2$, el desplome inicial observado en la cabeza de los soportes de este nivel $\delta_0 = 1/300$ de su altura y la disposición del arriostramiento, se deberá comprobar su estabilidad, rigidez y resistencia.

En el segundo caso (figura 2) **DISEÑO DE UN ARRIOSTRAMIENTO**, se deberá determinar la sección del arriostramiento para que cumpla las condiciones de rigidez y resistencia. En este caso se considerará la existencia de un desplome inicial de montaje en la cabeza de los soportes, $\delta_0 = 1/500$ de su altura.

El arriostramiento se considerará rígido si el desplome final de la cabeza de los soportes (desplazamiento horizontal máximo) δ , es inferior a $1/250$ de su altura.

El arriostramiento se considerará seguro a efectos resistentes si posee un coeficiente de seguridad $\gamma > 3$.

Finalmente, para un tercer caso (figura 3), se dimensionarán los soportes considerando el efecto del pandeo por ser piezas comprimidas, mediante perfiles HEB.

DATOS GENERALES.

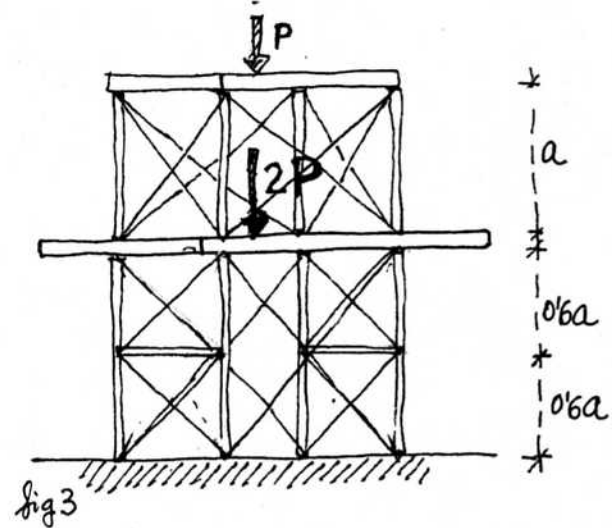
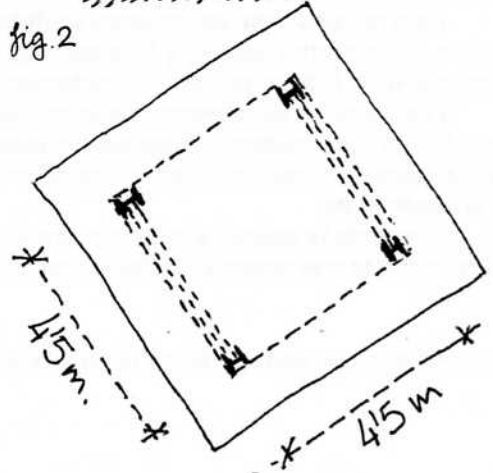
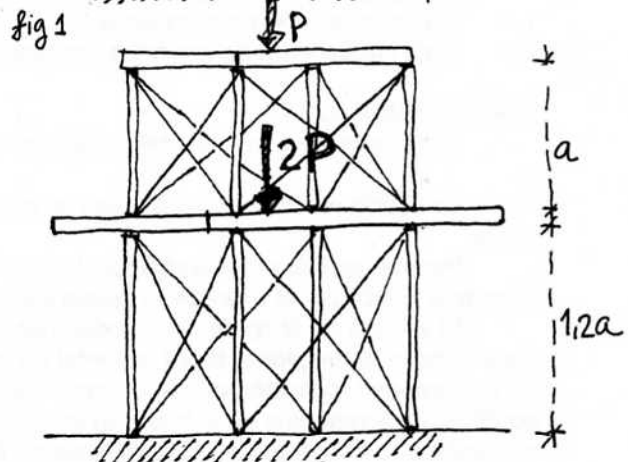
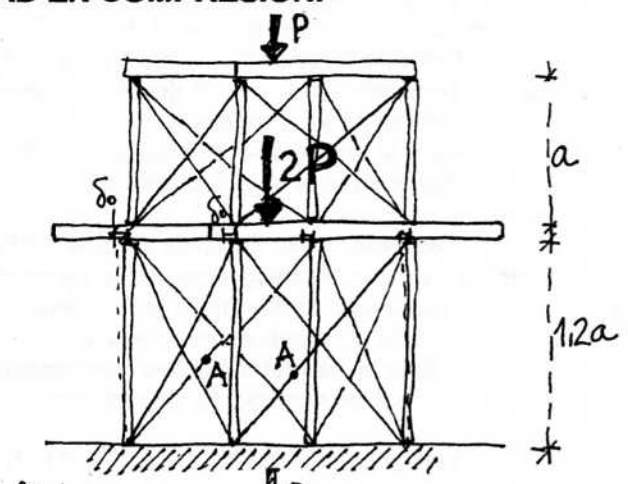
Los valores del peso P (kN) y la longitud a (m) son datos variables en función de la cifra de las unidades del nº de expediente.

$a = (3,5 + 0,2 \cdot X) \text{ m}$ $P = (1.500 - 40 \cdot X) \text{ kN}$

El acero a utilizar, en las barras de arriostramiento y en los soportes HEB es A42b y su límite elástico es $\sigma_e = 260 \text{ N/mm}^2$, su módulo de rigidez o de Young es $E = 200 \text{ kN/mm}^2$ y la deformación de rotura es $\epsilon_u = 10 \text{ mm/m}$. Resiste con seguridad una tensión normal tanto a tracción como a compresión de $f_s = 180 \text{ N/mm}^2$.

Los coeficientes de pandeo se obtendrán de la hoja informativa de Datos Estructurales.

En ambos casos, se considerará que únicamente actúan las acciones gravitatorias correspondientes a los pesos indicados en las figuras del depósito lleno y al peso de la plataforma, P kN.



SE PIDE:

Primer caso, COMPROBACIÓN DE UN ARRIOSTRAMIENTO del nivel inferior (figura 1). El arriostramiento son varillas de acero de área A de sección:

1. - Valor de la respuesta crítica o carga crítica (en kN) que es capaz de estabilizar la varilla de área dada.
2. - Teniendo en cuenta el desplome inicial δ_0 , observado, indicar el valor del desplome final δ (en mm) en la cabeza de los soportes.
3. - Para el arriostramiento realizado, calcular el valor de la carga última P_u , indicando el coeficiente de seguridad que posee el arriostramiento.

Segundo caso, DISEÑO DE UN ARRIOSTRAMIENTO, del nivel inferior, (figura 2). Se deberá tener en cuenta un previsible desplome inicial de montaje δ_0 , igual a $1/500$ de la altura del arriostramiento:

1. - Indicar el diámetro mínimo (redondeando a mm), de cada una de las varillas para que el arriostramiento cumpla las condiciones de rigidez.
2. - Indicar el diámetro mínimo (redondeando a mm), de cada una de las varillas para que el arriostramiento cumpla las condiciones de resistencia.

Tercer caso, DISEÑO DE SOPORTES MEDIANTE PERFILES HEB, del nivel inferior, (figura 3).

1. - Esfuerzo (en kN) en cada soporte.
2. - Perfil HEB menor del soporte para resistir con seguridad su carga.

PLANTEAMIENTO.

La plataforma a efectos del análisis se considerará como un sólido indeformable y suficientemente resistente.

La acción vertical debida al peso se supone aplicada en el eje central del conjunto, según se indica en las figuras.

Para el análisis del arriostramiento se supondrá que, de las diagonales existentes en cada dirección, sólo colaboran a estabilizar el peso del conjunto las que se alargan.

El estudio de la rigidez y seguridad se planteará suponiendo un desplome inicial en cabeza de los soportes. Para obtener el desplome final horizontal en cabeza del arriostramiento no se tendrán en cuenta los acortamientos de los soportes, considerándose únicamente las deformaciones de las varillas de arriostramiento. Se verificará el equilibrio de momentos en la base del soporte entre las fuerzas estabilizadoras y las que provocan la inestabilidad, condición que equivale a que la resultante de las fuerzas pase por la base de la barra comprimida.

Para dimensionar los soportes se deberán obtener las solicitaciones de cada uno de ellos, sabiendo que son iguales, de la misma sección y longitud, y que debido a la simetría de la estructura y a que las plataformas se consideran sólidos indeformables, el acortamiento de todos ellos será el mismo.

Los soportes se dimensionarán mediante perfiles HEB, cuya sección no es simétrica y posee dos radios de giros. Habrá que analizar ambos planos considerando en cada uno de ellos la longitud de pandeo en ese plano. A esos efectos se supondrá que son barras articuladas en sus uniones o en las secciones en las que tengan impedido el movimiento.

Conocida la sollicitación de compresión, se dimensionará la sección teniendo en cuenta el factor de pandeo y la resistencia que posee el material con seguridad.

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