

ARRIOSTRAMIENTOS

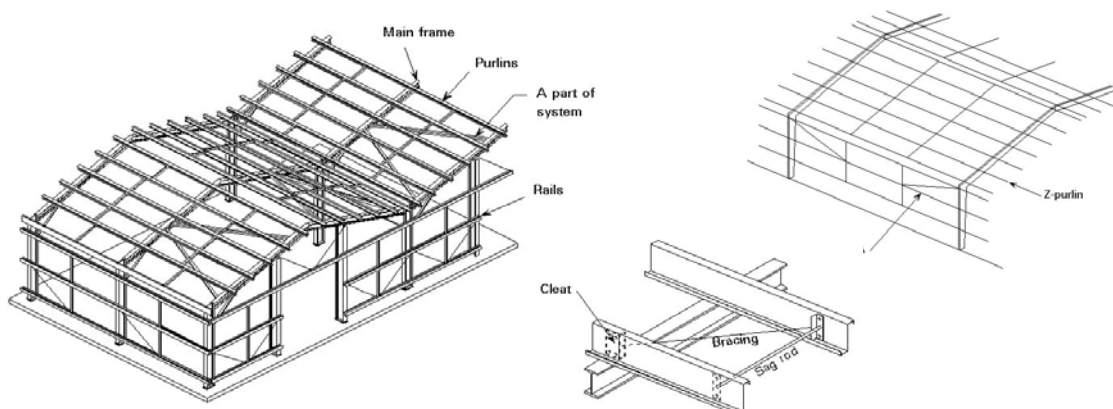
1. ARRIOSTRAMIENTOS DE EDIFICIOS INDUSTRIALES

Los arriostramientos se consideran habitualmente elementos secundarios en las estructuras, sin embargo conviene no prescindir de ellos para que el comportamiento del conjunto estructural sea el adecuado (restringir traslacionalidad). Aparte de los arriostramientos transversales utilizados en las vigas para reducir las longitudes de pandeo lateral, la misión fundamental de los arriostramientos en los edificios industriales, es absorber los empujes longitudinales provocados por el viento debido a su presión sobre las paredes frontales, así como las fuerzas de inercia longitudinal originadas por los puentes grúa en su movimiento.

1.1 ARRIOSTRAMIENTOS DE CUBIERTA

En el caso de las cubiertas los elementos empleados como arriostramiento suelen ser pequeños perfiles angulares o bien tirantes de redondo o pletina. Junto con los cordones superiores de los dinteles y las correas, estos elementos de arriostramiento dispuestos habitualmente en cruces de San Andrés, constituyen unos entramados en los planos de cubierta capaces de absorber empujes del viento, a la vez que limitan las longitudes de pandeo de los dinteles o cordones superiores de las celosías, en el plano de cubierta.

Para resultar efectivos, los entramados de arriostramiento se suelen colocar en los módulos extremos de la nave o en sus contiguos y aparte cada tres o cuatro módulos, no haciendo nunca coincidir un tramo arriostrado con la posición de rótulas en el caso de utilizar correas Gerber. El cálculo se plantea como el de una viga de celosía con sus montantes (correas), cordones (dinteles) y diagonales (elementos de arriostramiento).





1.2 ARRIOSTRAMIENTOS LATERALES

Son los principales encargados de absorber por un lado las acciones del viento sobre los muros frontales, y por otro las fuerzas de inercia longitudinal originadas por el frenado y arranque de los puentes grúa. Además suelen servir de apoyo a las “vigas de celosía” que a la altura de los faldones constituyen los arriostramientos de cubierta.

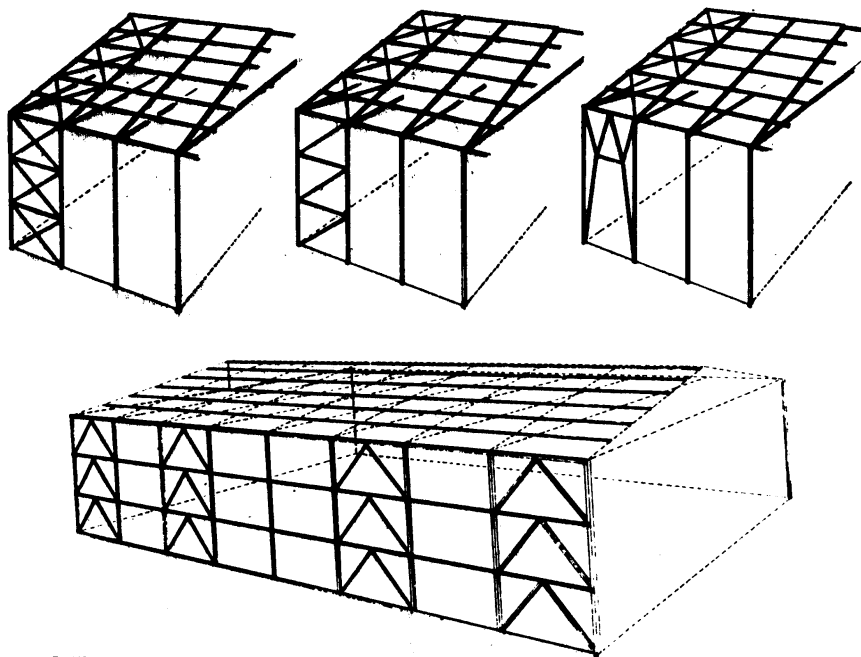
Cuando el edificio esta constituido por varias naves en paralelo es habitual recurrir también a los arriostramientos interiores que sirven de pórticos de frenado con entramados variados.





Cuando la organización constructiva del edificio industrial es tal que el material de cierre de las paredes laterales puede por sí mismo soportar las solicitaciones longitudinales, no es necesario disponer de estos arriostrados. Por contra, si el cerramiento a utilizar es ligero, es preciso arriostrar lateralmente la nave a fin de darle rigidez longitudinal.

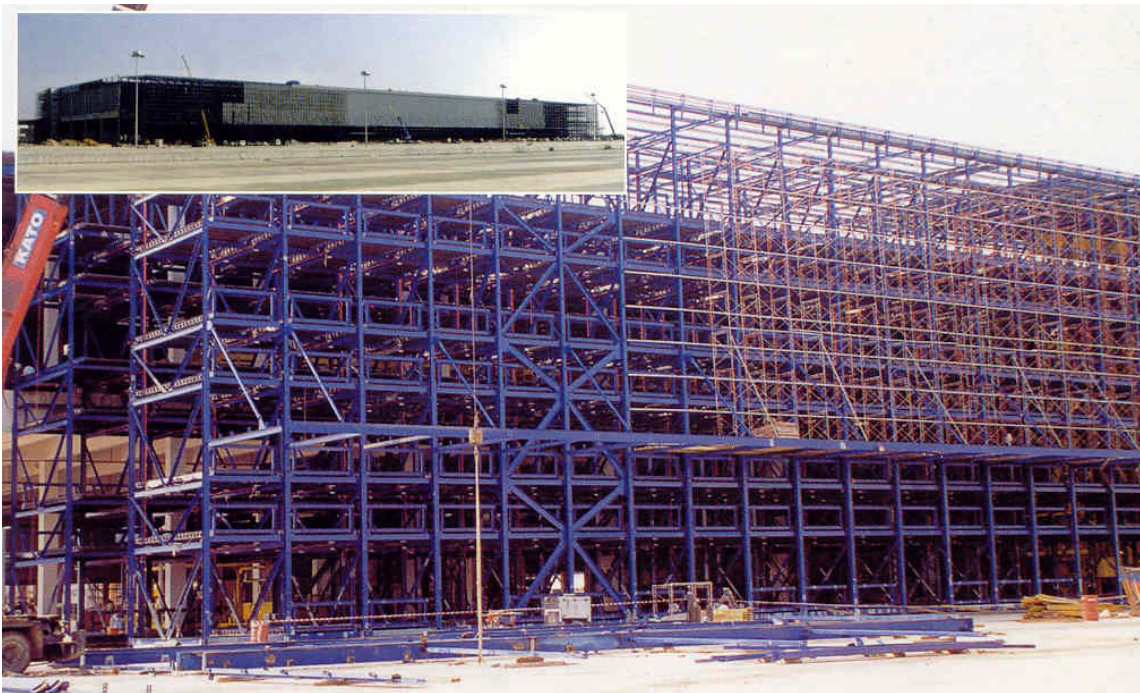
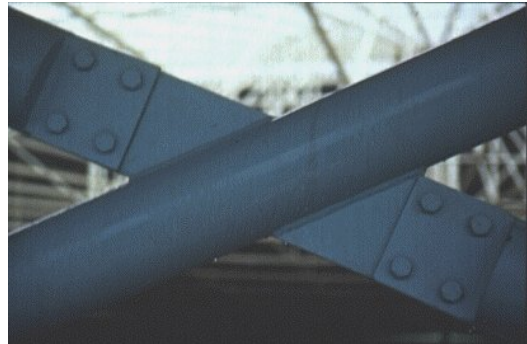
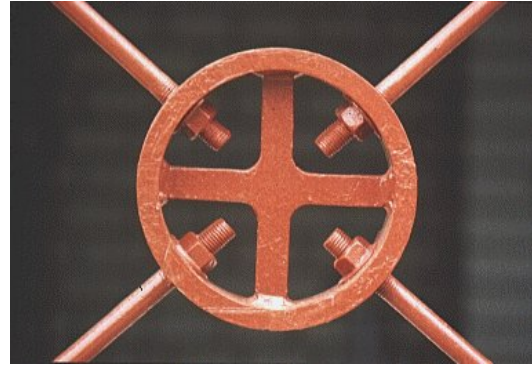
En las figuras se indican algunas de las disposiciones más usuales, según que se precise o no permitir la circulación hacia otras naves adyacentes. En relación con la longitud de la nave, estos arriostramientos laterales se suelen disponer sólo en los módulos extremos para naves de hasta 40m y cada cuatro ó cinco módulos además de los módulos extremos en el caso de naves con longitudes superiores.





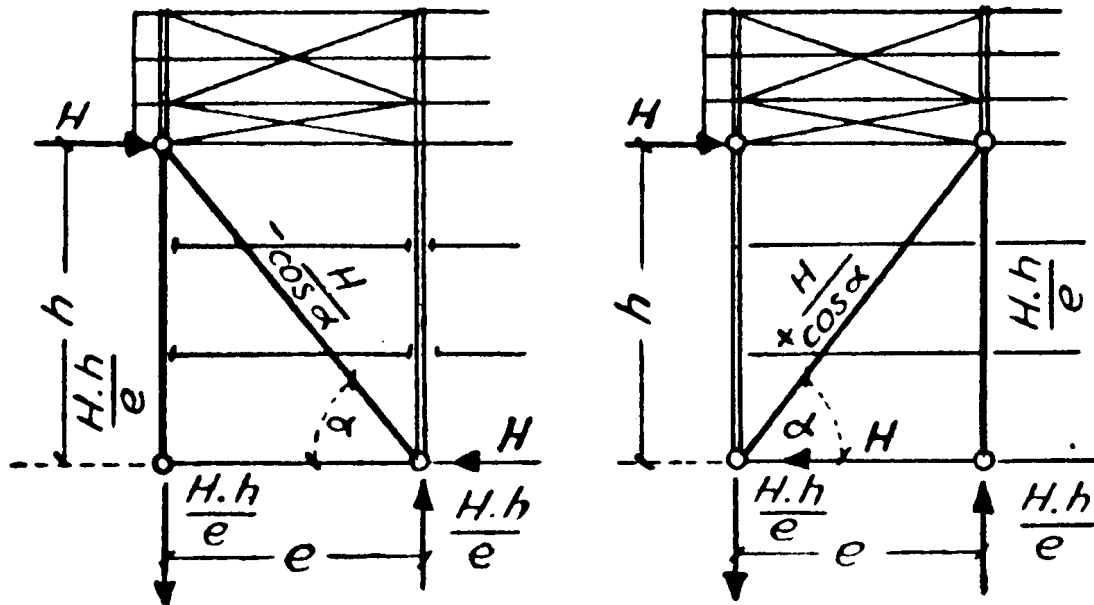


1.3 DETALLES

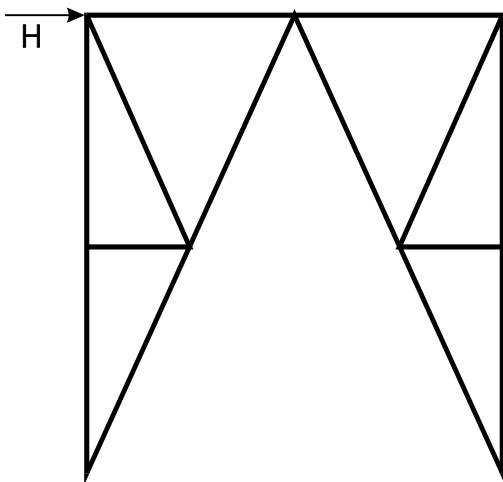


1.4 CÁLCULO DE ARRIOSTRAMIENTOS LATERALES

Las acciones que solicitan a estos elementos son como ya se ha comentado la parte que les corresponda del empuje debido al viento sobre la pared frontal además, en su caso, del frenado longitudinal del puente grúa. Acciones que podemos superponer dando lugar a una fuerza horizontal H .



En el caso de arriostramientos laterales constituidos básicamente por una barra diagonal, aparecen los esfuerzos que se indican en la figura, resultando más conveniente la disposición en la cual la diagonal se encuentra traccionada.



Si la resultante de los esfuerzos horizontales H es elevada es preciso recurrir a entramados más rígidos, constituyendo lo que habitualmente se denominan pórticos de frenado. Estos, que pueden adoptar triangulaciones muy diversas, se calculan como estructuras de celosía, en general isostáticas, vinculadas en la cimentación de los pilares de la nave y solicitadas por la fuerza H .

2. ARRIOSTRAMIENTOS DE EDIFICIOS ELEVADOS

En los edificios de varias plantas los arriostramientos permiten restringir los movimientos horizontales que provocan las acciones en esa dirección (viento y sismo fundamentalmente). Disponiendo del adecuado sistema de arriostramiento se puede transformar una estructura traslacional o otra de comportamiento intraslacional en la que pueda llevarse a cabo un análisis de esfuerzos en primer orden.

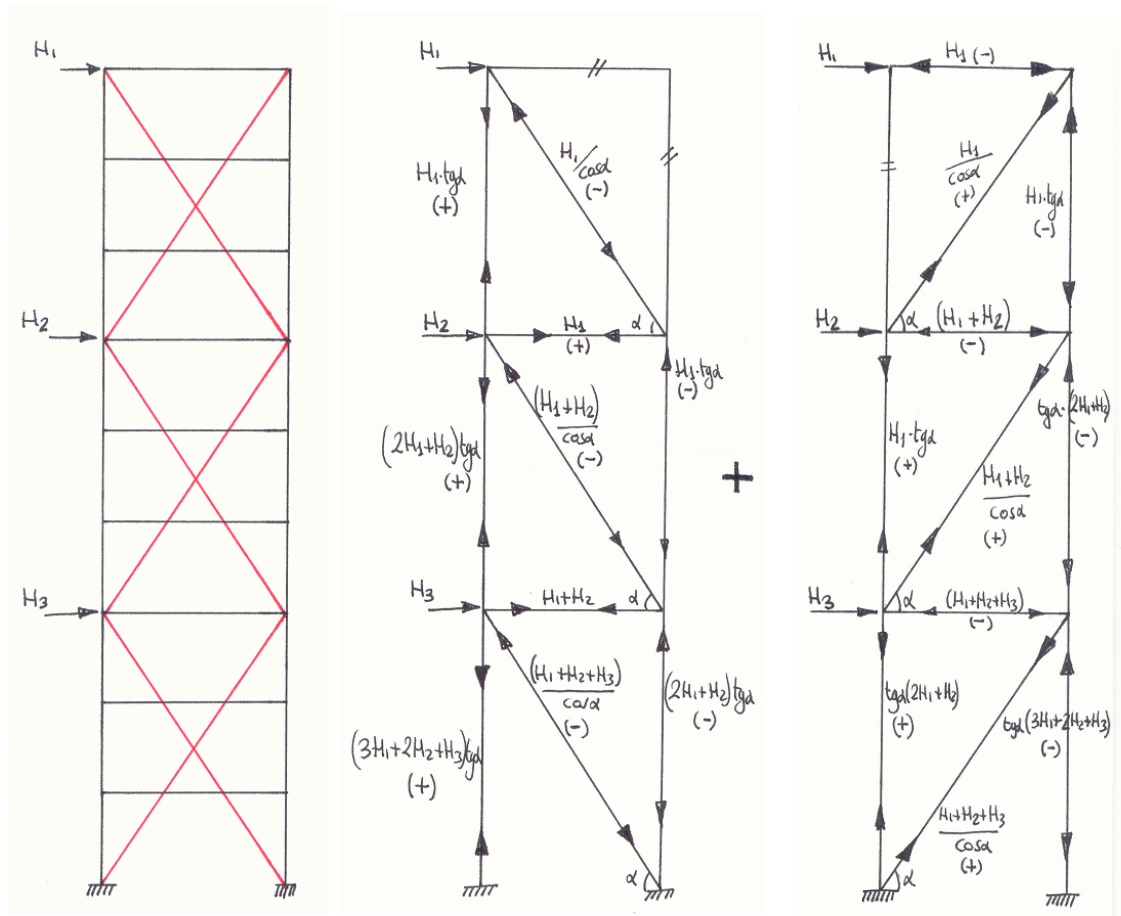
En ocasiones los sistemas de arriostramiento se combinan con núcleos de rigidización dentro del edificio (pantallas, núcleos rígidos para cajas de escalera o ascensores, etc.). A medida que el edificio gana en altura los sistemas de arriostramiento son más necesarios.





2.1 CÁLCULO DE ESFUERZOS SOBRE ELEMENTOS DE ARRIOSTRAMIENTO EN DOBLE DIAGONAL EN EDIFICIOS ELEVADOS

Un modo sencillo de evaluar los esfuerzos sobre las diagonales que conforman el sistema de arriostramiento de un edificio de varias plantas tal como el que se indica en la figura, consiste en determinar primeramente las fuerzas horizontales resultantes H_i a la altura de cada grupo de plantas (dependiendo de cómo se ha organizado el sistema).

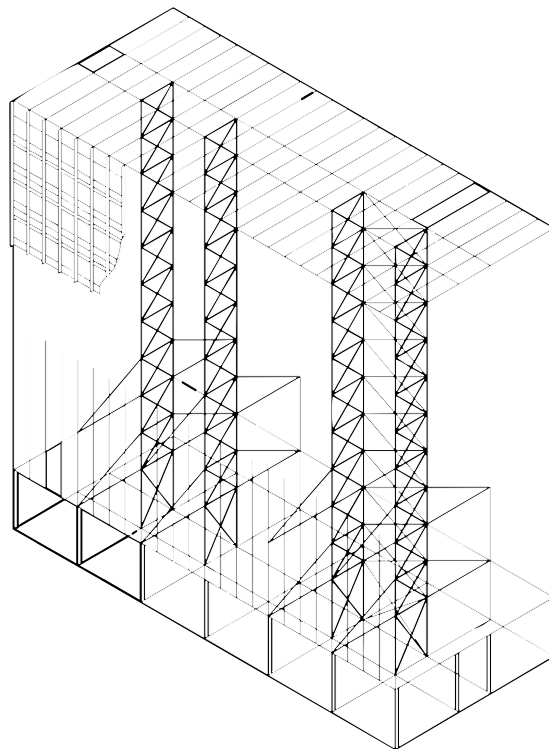
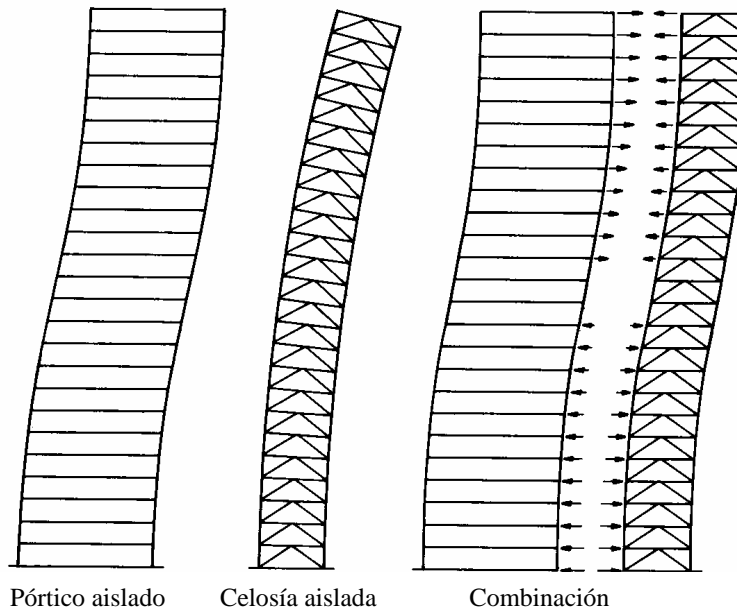


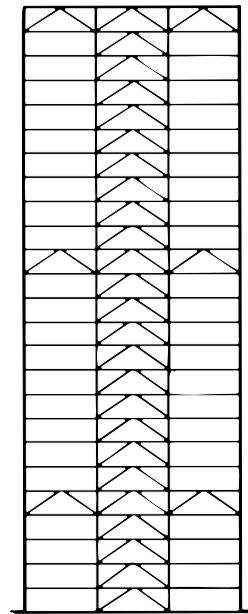
A continuación es posible establecer el equilibrio entre las acciones horizontales H_i y los esfuerzos de los elementos, planteando un par de esquemas estructurales que incluyan por separado las diagonales de una determinada orientación junto con los pilares.

La figura central muestra los esfuerzos cuando las acciones horizontales actúan en el sentido indicado (de izquierda a derecha). Por su parte la figura de la derecha muestra la situación presente para las mismas diagonales cuando las acciones horizontales actúen en sentido contrario.

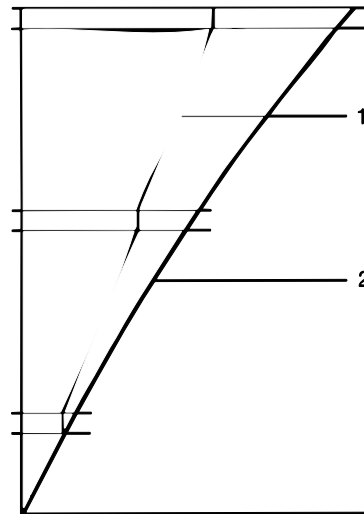
2.2 OTROS SISTEMAS DE ARRIOSTRAMIENTO

La conexión de un entramado aislado de nudos rígidos, con forjados de piso que condicionan el modo de su deformación global, con una estructura de celosía que cuando esta aislada presenta un comportamiento tipo ménsula frente a las acciones horizontales hace que mejore el comportamiento global del conjunto.





Deflection curve
1 Drift with belt truss
2 Drift without belt truss



CHICAGO BEACH RESORT TOWER HOTEL



Turning Torso - Torre en espiral de 190m. Mälmo, Suecia





ATM TOWERS



2.3 DETALLES CONSTRUCTIVOS





