

## ÍNDICE

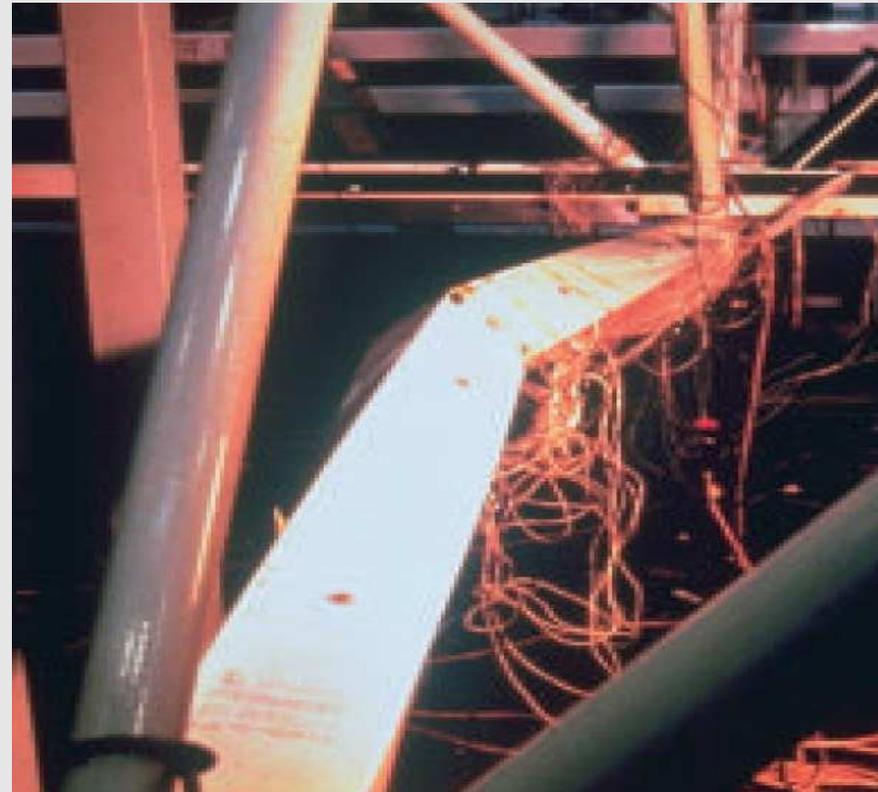
### TEMA 6. TIPOS DE INESTABILIDADES Y SU SOLUCIÓN

- 1.- Pandeo en columnas por axil. Problema y soluciones de arriostrado.
- 2.- Pandeo en vigas por flexión. Soluciones de tornapuntas, forjados, vigas...
- 3.- Abolladura en chapas (vigas montadas, envolventes de chapa...). Uso de rigidizadores y perfiles.

## 1.- Pandeo en columnas por axil. Problema y soluciones de arriostrado.

En los siguientes temas vamos a ver el cálculo de este y otros fenómenos de inestabilidad pero vamos a adelantar ahora los tipos fundamentales de inestabilidades y qué se puede hacer para evitarlos.

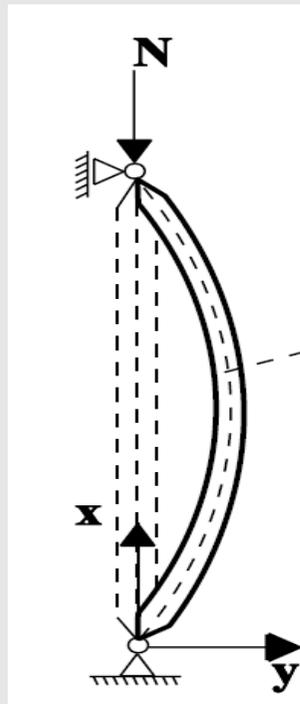
El pandeo en columnas por efecto del esfuerzo axil es el más famoso y básico de todos los fenómenos de inestabilidad.



Figuras utilizadas en esta lección obtenidas del CTE, Eurocódigo, CYPE, Limcon, Prokon, SAP2000, Instituto Técnico del Acero ITEA, Apuntes Estructuras de acero. Pandeo lateral de vigas. Universidad de Castilla la Mancha [www.ingenieriaRural.com](http://www.ingenieriaRural.com)

El pandeo en los soportes es un fenómeno de inestabilidad que puede aparecer con tensiones de compresión en el pilar de valores inferiores al límite elástico.

Esto hace que el pilar falle prematuramente y arruine nuestra estructura, el modo de fallo es:

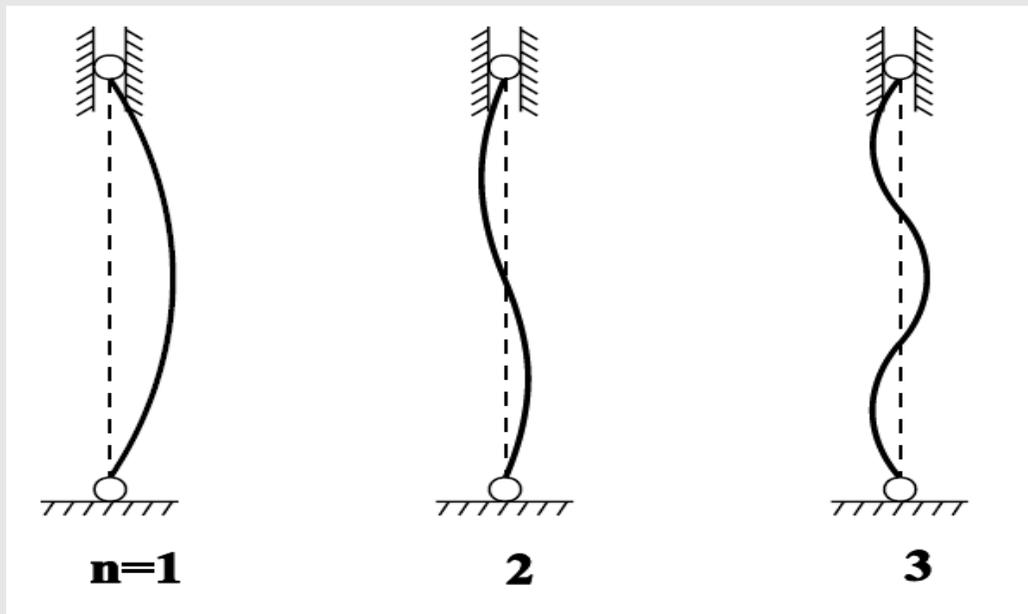


Vemos que lo que sucede es que ante una carga de compresión el pilar pierde su verticalidad, se “arquea” y queda fuera de servicio sin agotamiento plástico, que sería lo deseable

Pues bien, lo que se hace es que el fenómeno de pandeo aparezca para tensiones superiores a las que harían agotarse la sección, que es lo mismo que decir que el pilar no va a pandear.

Para ello se hace uso de los arriostrados.

En la siguiente figura vemos los modos de pandeo de un pilar

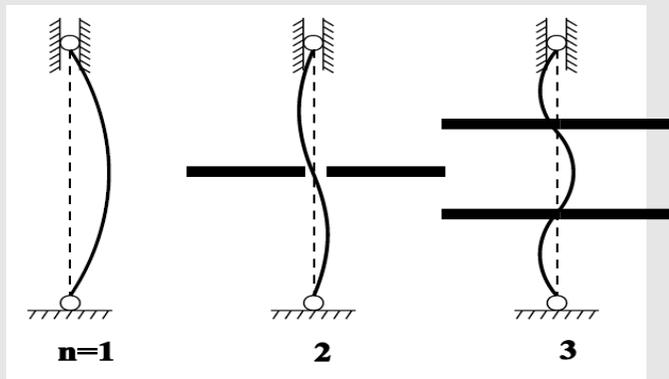


El modo 1 es el que se produce con tensiones menores, es decir, es el crítico. El modo 2 cuesta más que se produzca, necesitamos mayores cargas y sólo aparece si el 1 está impedido. Con el modo 3 y sucesivos pasa lo mismo.

Lo que vamos a hacer es calcular la carga que agota un pilar a compresión y la comparamos con la carga que hace que pandee. Si la carga que hace que pandee es menor, nuestro pilar tiene riesgo de pandeo y es entonces cuando arriostramos.

Por ejemplo si ponemos un arriostrado en el centro del pilar ya es imposible que pandee en el modo 1 que es el más probable, por lo que estamos obligando a que pandee en el modo 2 con una carga mucho mayor.

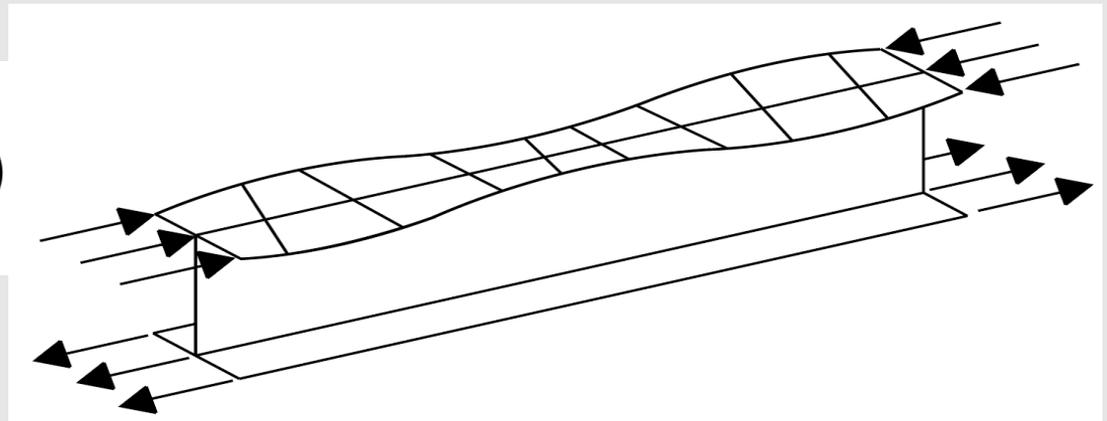
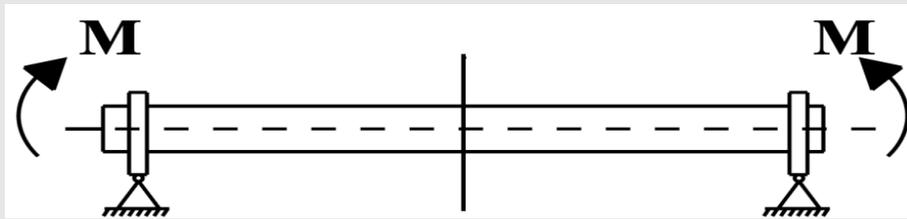
Si esto no fuera suficiente pondríamos otro arriostrado para pandear en modo 3 y así sucesivamente.



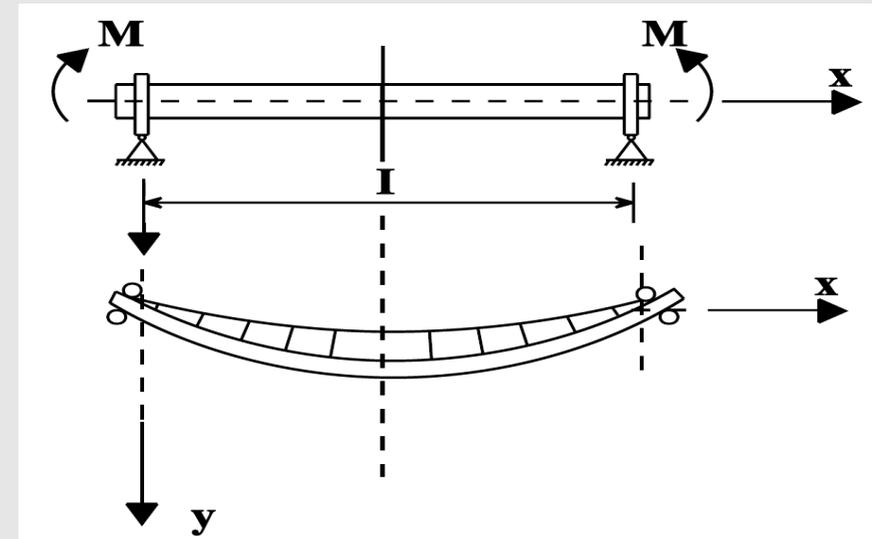
## 2.- Pandeo en vigas por flexión. Soluciones de tornapuntas, forjados, vigas...

En el apartado anterior vimos como una carga en un pilar puede hacer que se produzca su pandeo. Pero el pandeo no solo se produce en los soportes, de manera general se puede decir que todo elemento en compresión, si es lo suficientemente esbelto, es susceptible de pandear.

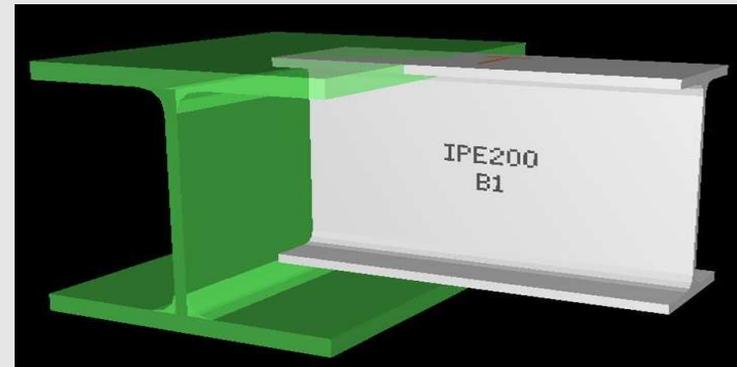
Y así es como aparece el pandeo en la flexión, por la compresión que se produce en el ala:



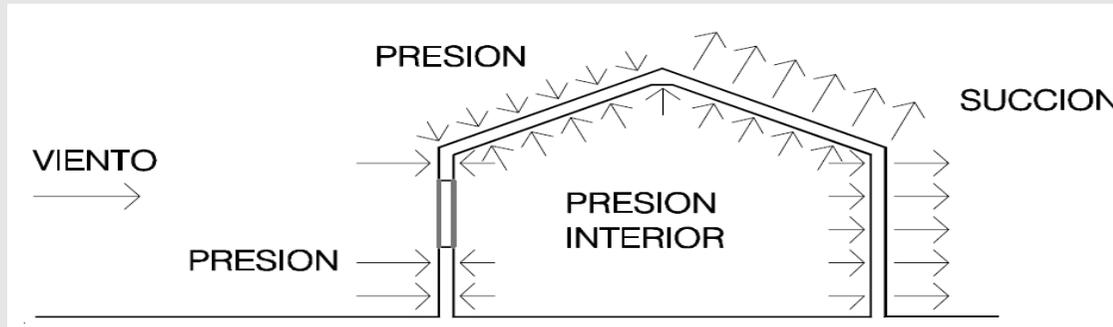
Nos encontramos entonces con un elemento que es el ala que esta sometida a unas compresiones que pueden ocasionar que el ala pandee de forma similar a como sucede con los soportes que vimos en el apartado anterior. Vemos que el ala superior pandea en su plano:



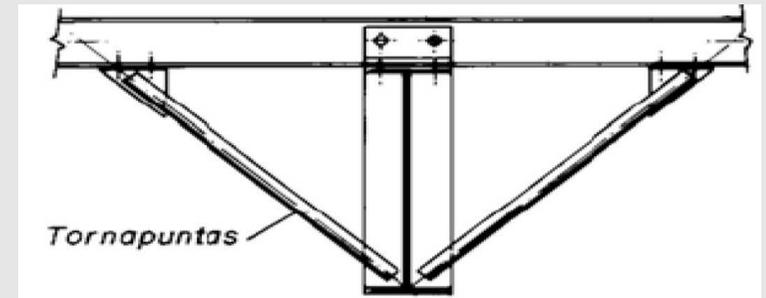
Para evitar el pandeo de este ala hay que arriostrarlo, para ello es suficiente con la presencia de elementos resistentes tales como forjados o vigas embrochadas:



En otras ocasiones es el ala inferior el que es susceptible de pandear, por ejemplo en una cubierta con importantes cargas de viento de succión:



Requiere tornapuntas que estabilicen el ala inferior contra las correas de la nave:



### 3.- Abolladura en chapas (vigas montadas, envolventes de chapa...). Uso de rigidizadores y perfiles.

Otro problema de inestabilidad que se nos presenta en el cálculo es el relativo a la abolladura de las chapas.

Este se produce cuando tenemos compresiones en chapas esbeltas de manera análoga al pandeo de barras esbeltas que ya hemos visto.

Por ejemplo en chapas de alma para perfiles montados de gran canto puede darse este problema si el alma es de reducido espesor:

