



# Estructuras Traslacionales



- Pieza articulada - elásticamente sustentada.
- Pieza empotrada – elásticamente sustentada.
- Ecuación general de barra (E I constantes) con giros y desplazamientos.
- Causas de la desplazabilidad de las estructuras.
- Grado de desplazabilidad.

## •Aplicación del método de Cross. Etapas III, IV y V.

- Ejercicio nº 5 El Pórtico Simple desplazable (diagramas de solicitaciones).
- Simplificaciones de simetría.
- Ejercicio nº 6. Acciones horizontales.(viento)
- Simplificaciones de antimetría.
- Hipótesis de alternancia.
- Ejercicio nº 7 El tiro de escalera
- Ejercicio nº 8 estructuras con varias plantas
- Ejercicio nº 9 pilar apeado
- El método matricial simplificado de los desplazamientos. (Slope-deflection)

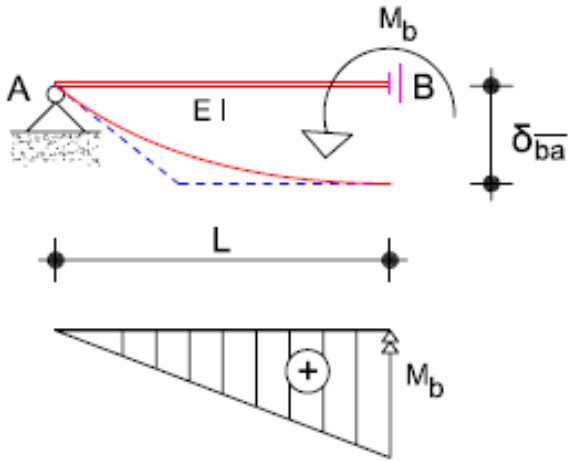
## •Estructuras con barras inclinadas.

- cargas y M.E.P.
- Ejercicio nº 10. Pilar inclinado.
- Ejercicio nº 11. Montante inclinado.
- Ejercicio nº 12. Pórtico a dos aguas.

## • Problemas de examen.

## Desplazamientos de los nudos (sin giro)

**Viga articulada – elásticamente sustentada.     $E \cdot I$  constante**



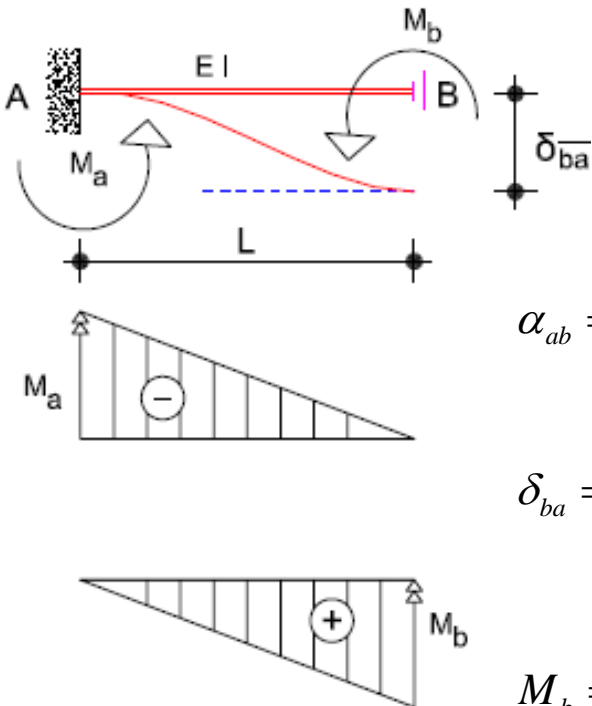
$$\delta_{ba} = \frac{1}{EI} \left[ M_b * \frac{L}{2} * \frac{2}{3} L \right] = \frac{M_b L^2}{3EI}$$

$$M_b = 3EI \frac{\delta_{ba}}{L^2} \Rightarrow \dot{M} = K * \frac{\delta}{L}$$

Si se conoce  $\delta$  se conoce el valor  $\dot{M}$  (asiento diferencial de un pilar)

En un caso más general  $\dot{M}$  es función del parámetro  $\delta$

**Viga empotrada – elásticamente sustentada.     $E \cdot I$  constante**

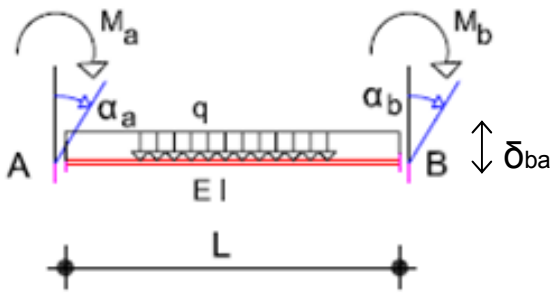


$$\alpha_{ab} = 0 \Rightarrow M_a = M_b$$

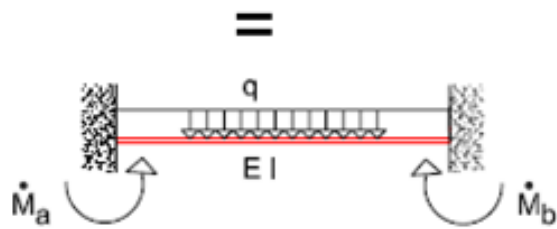
$$\delta_{ba} = \frac{1}{EI} \left[ \left( M_b * \frac{L}{2} * \frac{2}{3} L \right) - M_b * \frac{L}{2} * \frac{1}{3} L \right] = \frac{M_b L^2}{6EI}$$

$$M_b = 6EI \frac{\delta_{ba}}{L^2} \Rightarrow \dot{M} = 1,5K * \frac{\delta}{L}$$

## Ecuación general de la barra (EI constante) iniciación al cálculo matricial simplificado

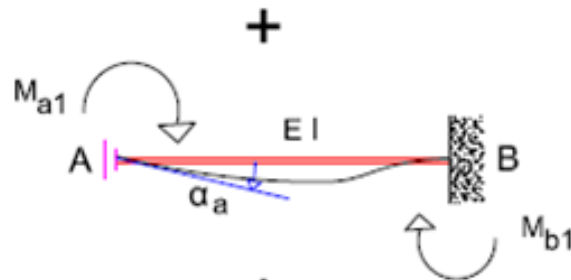


*Las incógnitas son los giros y desplazamientos de los nudos*



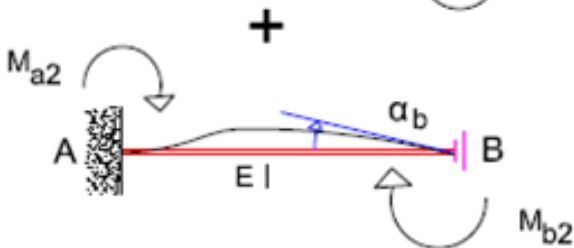
M.E.P. (primera aproximación)

$$\pm \dot{M}_a \quad \pm \dot{M}_b$$



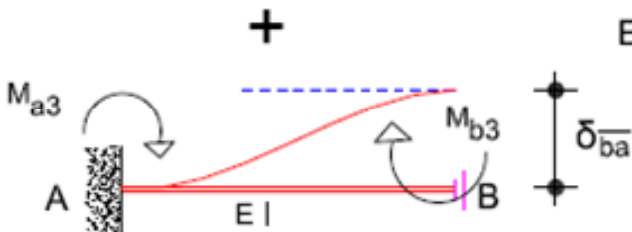
Estado 1°

$$M_{a1} = K * \alpha_a \quad M_{b1} = \beta * K * \alpha_a$$



Estado 2°

$$M_{a2} = \beta * K * \alpha_b \quad M_{b2} = K * \alpha_b$$



Estado 3°

$$M_{a3} = M_{b3} = 1,5K \frac{\delta}{L}$$

$$Ma = \pm \dot{M}_a + K \left( \alpha_a + \beta * \alpha_b + 1,5K \frac{\delta}{L} \right)$$

$$Mb = \pm \dot{M}_b + K \left( \alpha_b + \beta * \alpha_a + 1,5K \frac{\delta}{L} \right)$$

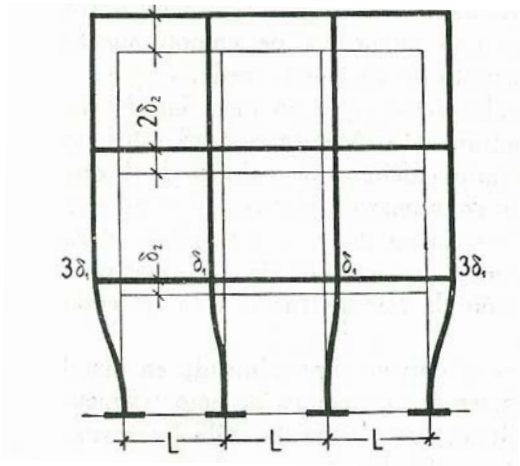
# Causas de los desplazamientos en los nudos I

Siguiendo la clasificación de Carlos Fernández Casado, se dividen en 5 grupos:

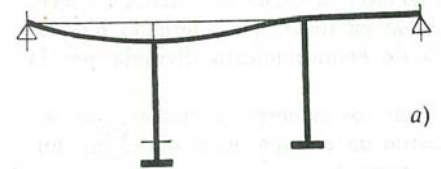
## Desplazamientos Conocidos:

- 1º \* Variaciones de temperatura.
- \*\*\* Retracción por fraguado

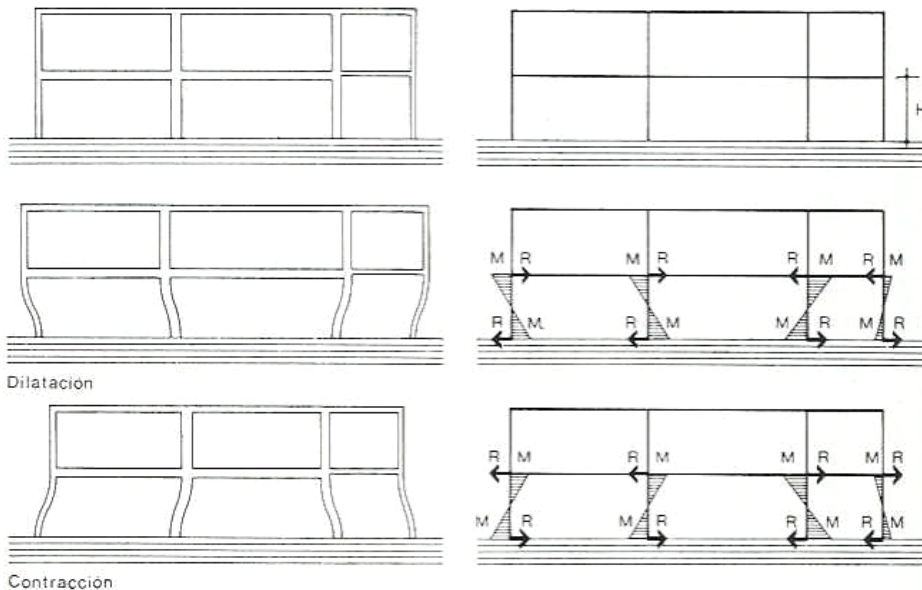
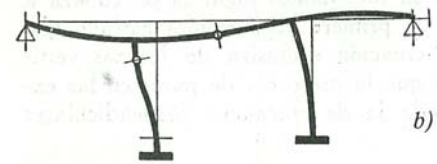
- \*\* Asientos en la cimentación.



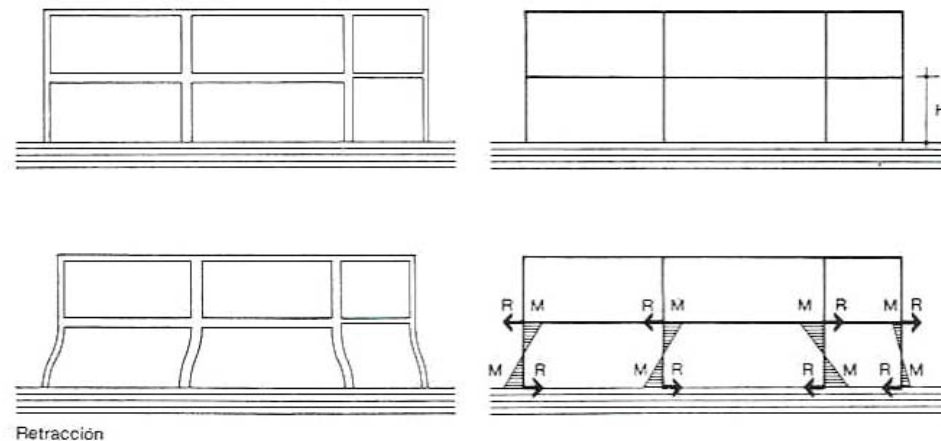
Etapa I



Etapa II



N.T.E. E.C.T.

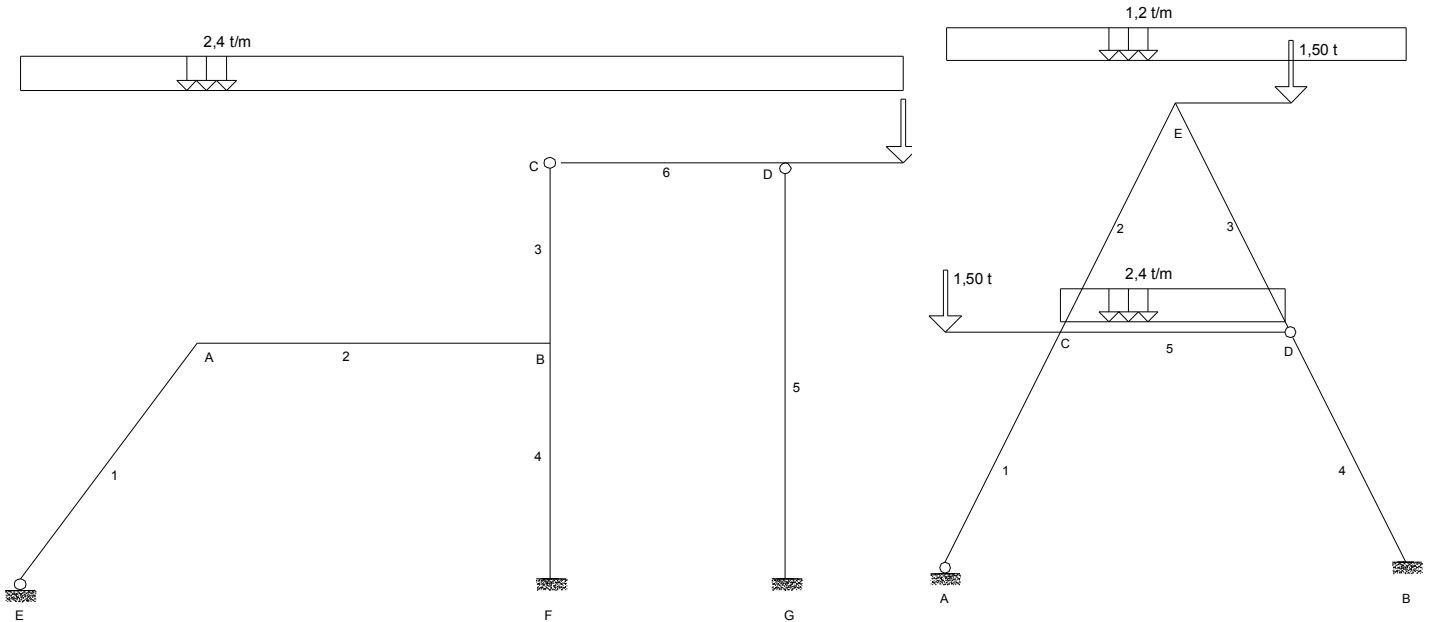


N.T.E. E.C.R.

# Causas de los desplazamientos en los nudos II

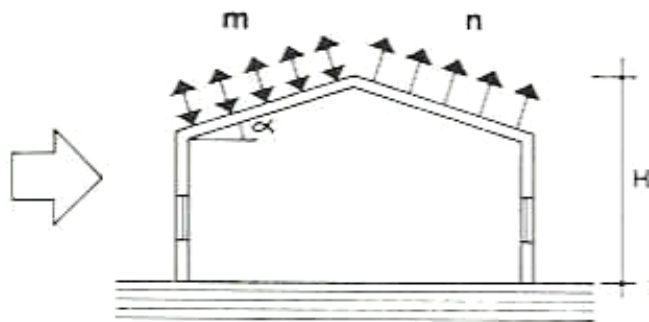
## Desplazamientos Desconocidos:

2º Originados por desplazamientos laterales al existir **disimetría** en las características geométricas o elásticas.

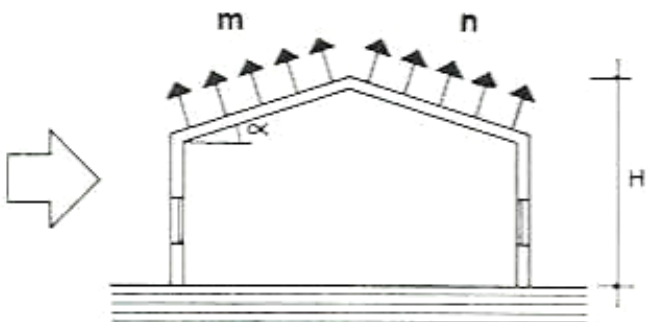


3º Cuando hay que considerar acciones no gravitatorias (verticales):

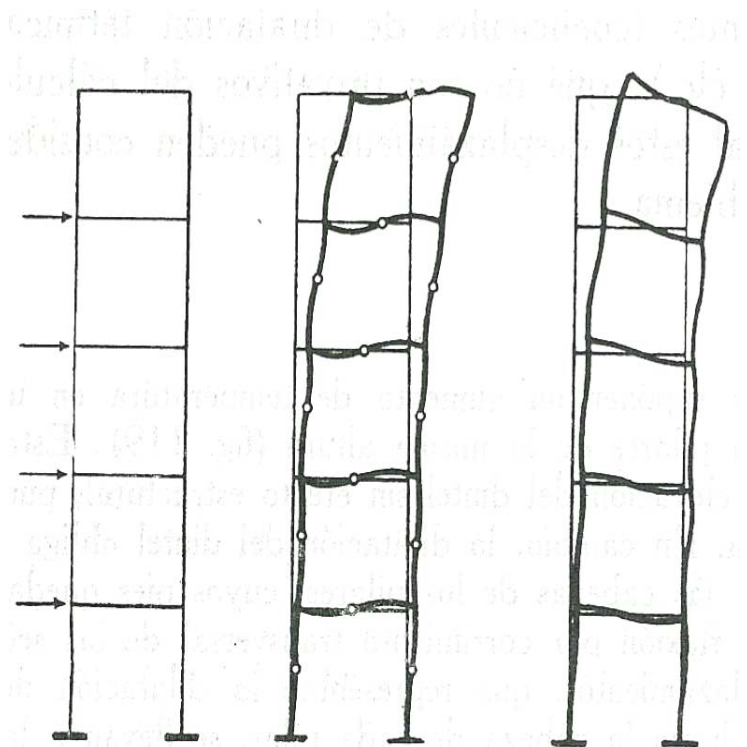
**Acciones horizontales** debidas al viento, sismo, empujes de terrenos o líquidos



Hipotesis A



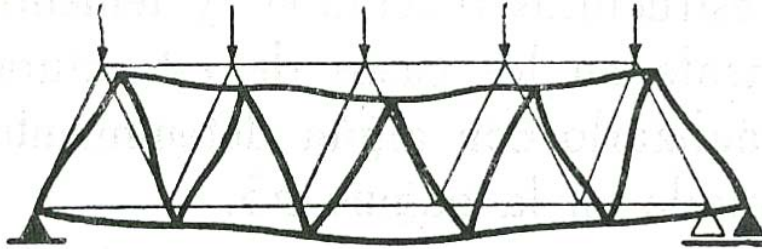
Hipotesis B



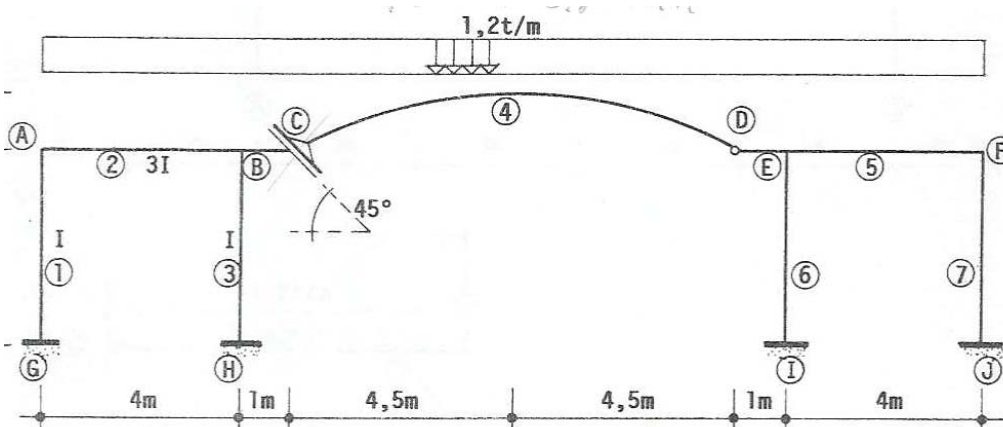
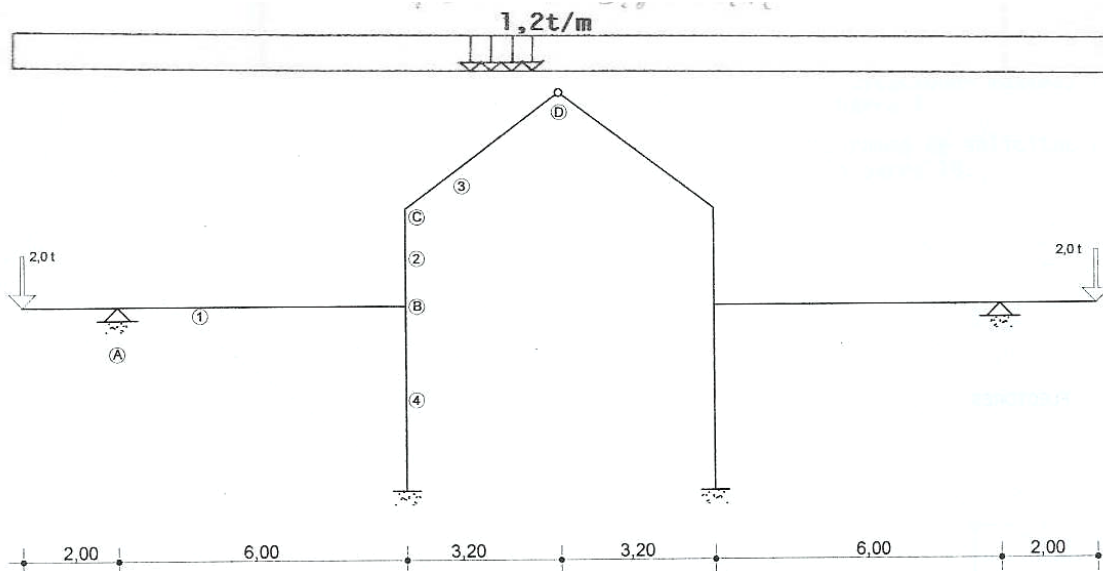
# Causas de los desplazamientos en los nudos III

## Desplazamientos Desconocidos:

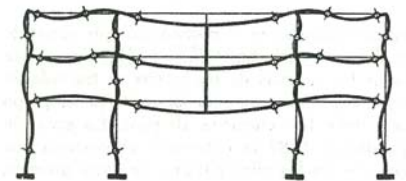
4º Originados por la variación longitudinal de las barras debido a la **solicitación axil en celosías.**



5º Originados por los **empujes de arco** correspondientes a barras curvas o combinación de barras rectas equivalentes a un arco



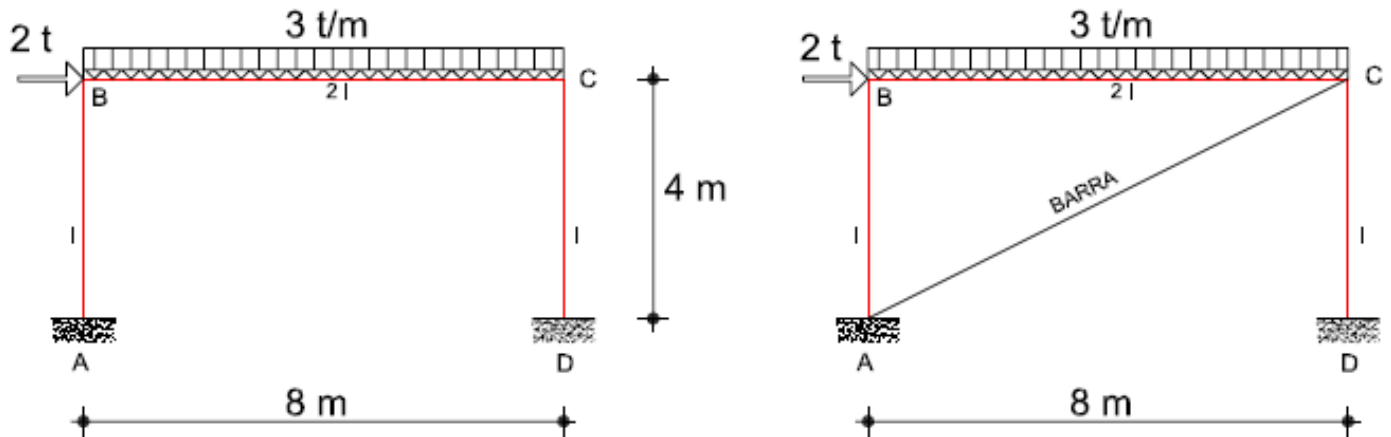
Un caso que no se ajusta a los anteriores:  
**Desplazamiento por falta de apoyo directo (pilar apeado)**



## Grado de desplazabilidad

Es el **mínimo** número de barras para impedir el desplazamiento de los nudos de una estructura.

Equivale a triangular la estructura, ya que en el plano el triángulo es la figura indeformable por excelencia (descontadas, claro está, las pequeñas deformaciones elásticas).

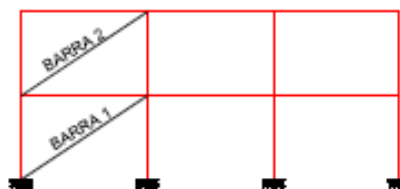


MAL

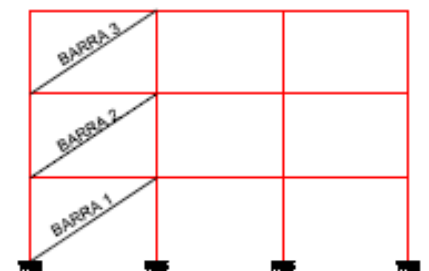
BIEN



GD = 1

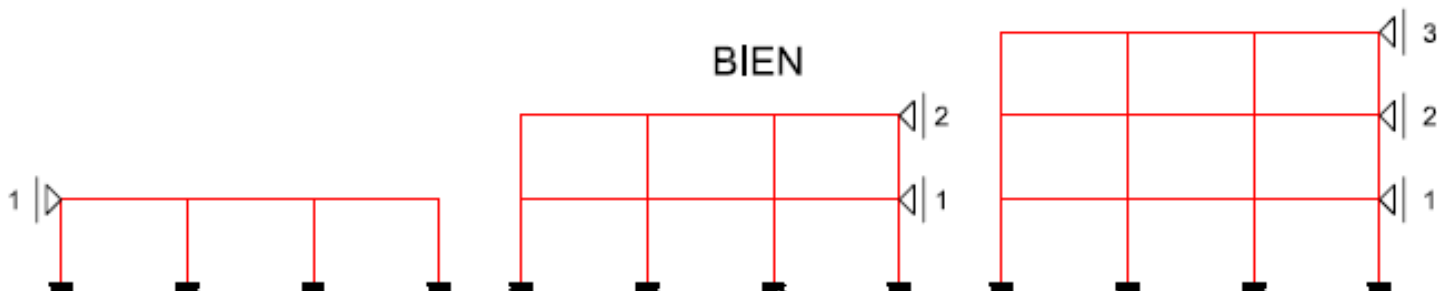


GD = 2



GD = 3

También puede definirse como el **número mínimo de apoyos a libre dilatación <> 1 reacción** necesarios para impedir el desplazamiento de los nudos de la estructura.



GD = 1

GD = 2

GD = 3