

**Departamento de Mecánica de Medios Continuos
y
Teoría de Estructuras**

Ingeniería Estructural

Introducción

¿QUÉ SE ENTIENDE POR ESTRUCTURA?

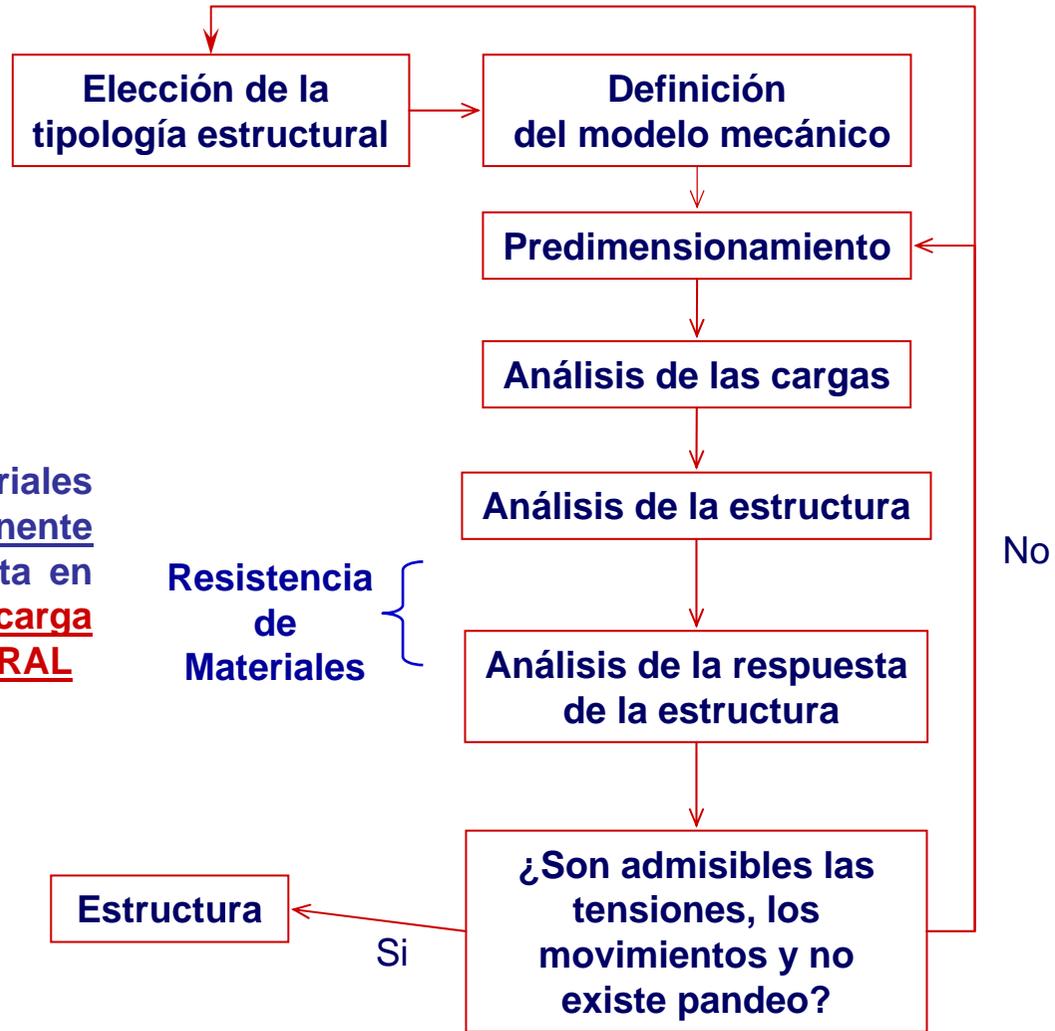
Puede definirse, en general, una estructura como:

...conjunto de elementos resistentes capaz de mantener sus formas y cualidades a lo largo del tiempo, bajo la acción de las cargas y agentes exteriores a que ha de estar sometido...

La estructura soporta las **cargas exteriores** (acciones y reacciones), las cuales reparten su efecto por los diferentes elementos estructurales que resultan sometidos a diferentes **esfuerzos**, los cuales inducen un estado **tensional**, que es absorbido por el material que la constituye.

Proceso de diseño de una estructura o componente mecánico

La Resistencia de Materiales tan sólo estudia un componente de la estructura no de ésta en su conjunto. De eso se encarga la INGENIERIA ESTRUCTURAL



Resistencia de Materiales

Proceso de diseño de una estructura o componente mecánico

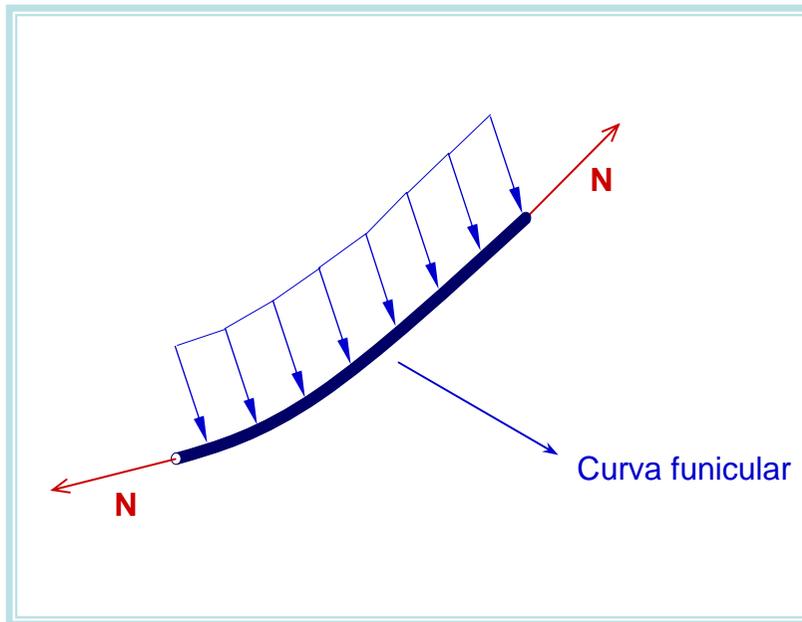
- Es decir, una estructura, para que se comporte como tal, debe cumplir los siguientes tres requisitos básicos:
 - **Resistencia** ($\sigma_{\max} < \sigma_{\text{rotura}}/\gamma$)
 - **Deformarse poco** (flecha máxima $< L_{\text{uz}}/X00$)
 - **Que no pandee ninguno de sus elementos** ($N < N_{\text{crítica}}$)

Tipologías estructurales

Sólidos unidimensionales

a) Cable

Sólo es capaz de soportar cargas de tracción

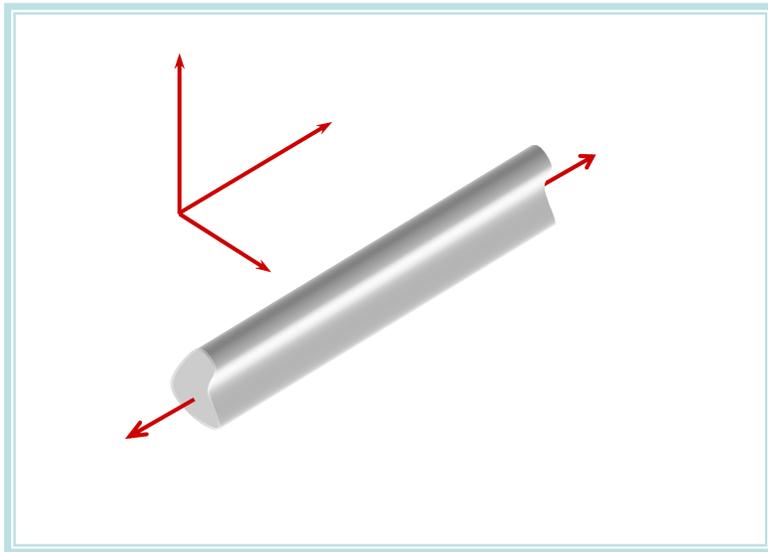


Tipologías estructurales

Sólidos unidimensionales

b) Barra

Puede soportar cargas de tracción y compresión



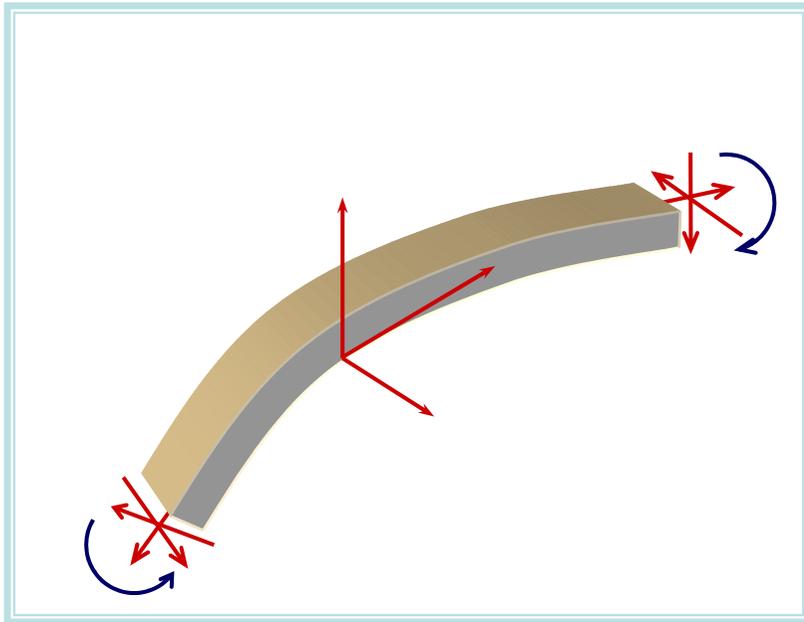


Tipologías estructurales

Sólidos unidimensionales

d) Arco

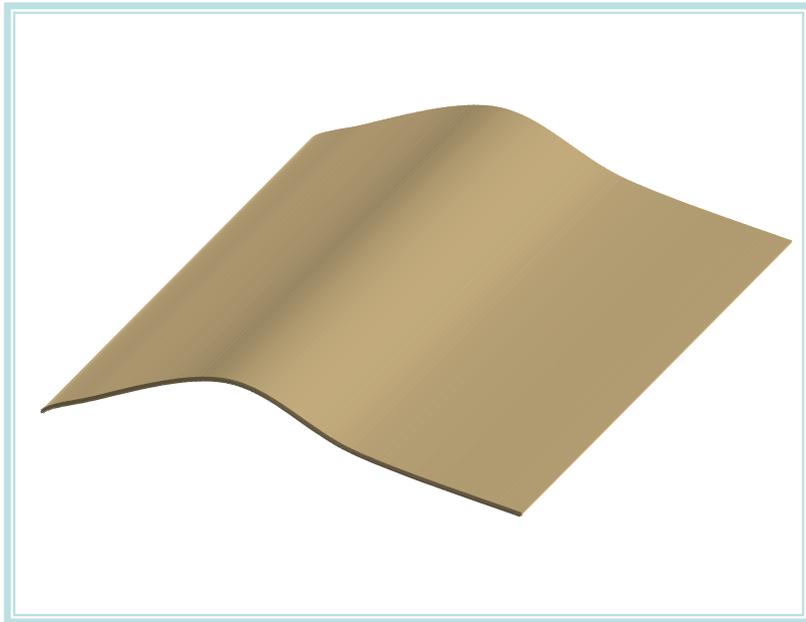
Sólido unidimensional de directriz no recta



Tipologías estructurales

Sólidos bidimensionales

e) Lámina



Análisis de Estructuras:

LA INGENIERÍA ESTRUCTURAL

Fase 1: Concepción.- Fase inicial: imaginación creativa y juicio ingenieril para seleccionar una solución.

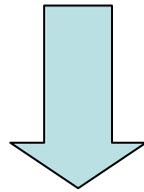
Fase 2: Análisis.- determinar (mediante cálculos que se basan en técnicas y métodos específicos) la respuesta de la estructura a cargas o acciones predefinidas; estableciendo los **esfuerzos** y los **desplazamientos** más representativos.

Fase 3: Diseño.- Dimensionamiento detallado

Fase 4: Construcción o fabricación.- Fase final en la que se realiza la estructura

Análisis de Estructuras:

estudio del análisis de los **estados tensional y deformacional** alcanzados por los elementos y componentes físicos de la estructura



predicción de su comportamiento bajo las diferentes acciones para las que se postule o establezca que debe tener capacidad de respuesta.

Análisis de Estructuras:

ACCIONES SOBRE LAS ESTRUCTURAS

ANÁLISIS CUASIESTÁTICO: NO INFLUYEN LAS FUERZAS DE INERCIA

- Acción gravitatoria:** peso propio, carga permanente, sobrecargas (de uso, de nieve,..), movimientos forzados
- Acciones térmicas:** flujo de calor por conducción, convección o radiación, transitorios térmicos...
- Acciones reológicas:** retracción, fluencia,...
- Acción del terreno:** empujes activos, asentos.

Análisis de Estructuras:

ACCIONES SOBRE LAS ESTRUCTURAS

ANÁLISIS DINÁMICO: INFLUYEN LAS FUERZAS DE INERCIA

- Vibraciones
- Viento
- Sismos
- Impacto
- Ondas de choque...

Análisis de Estructuras:

TIPOS DE ANÁLISIS

- Análisis **estático**
- Análisis **térmico**
- Análisis **dinámico**
- Análisis **no lineal (comportamiento anelástico, grandes deformaciones, rozamiento...)**

La Ingeniería Estructural. Historia

Siglo XIX.

- **Grandes avances** matemáticos, revolución industrial y desarrollo de la industria de la construcción.
- **Teoría de Elasticidad:** Navier, Cauchy, Poisson y Green.
- **Elementos estructurales:** Saint Venant.
- **Teoremas Energéticos:** Bernouilli, Clapeyron, Maxwell, Mohr, Castigliano.
- **Desarrollo de la construcción:** Estructuras de barras

La Ingeniería Estructural. Historia

Siglo XX.

- **Hormigón Armado:** Mörsh (1902)
- **Hormigón Pretensado:** Primer cuarto de siglo.
- **Nuevos materiales:** Aluminio, acero alta resistencia, hormigones especiales, materiales compuestos

La Ingeniería Estructural. Historia

Siglo XX. Técnicas de cálculo

- Métodos iterativos en cálculo de nodos rígidos. Cross
- Análisis matricial
- Elementos finitos