

1. **Diseño estructural.** Su relación con el diseño arquitectónico. Factores de decisión en el diseño estructural (estéticos, técnicos, constructivos, económicos, etc.). Fuentes de inspiración para el diseño. Criterio de "estructuras óptimas". Métodos de trabajo del diseñador. Proyecto, predimensionado y cálculo definitivo. El equipo: Arquitecto – Ingeniero estructuralista – Constructor.
2. **Estructuras resistentes para cubiertas de grandes luces.** Tipología y clasificaciones. Relación: forma, cargas, esfuerzos internos. Geometría de las superficies. Formas geométricas.
3. **ESTRUCTURAS DE TRACCION PURA**
 - Definición. Elementos estructurales (hilos y membranas). Tensión previa. Equilibrios de hilos; polígono funicular. Posibilidades formales en cubiertas de tracción pura (cilíndricas, de revolución, de doble curvatura). Cubiertas pesadas y cubiertas con tensión previa. Cercha de Jawerth.
 - Criterios generales de predimensionado.
 - Apoyos y fundaciones.
 - Materiales y métodos constructivos. Obras realizadas. La obra de Frei Otto.
4. **ESTRUCTURAS DE COMPRESION DOMINANTE**

Concepto y definición. Comportamiento estructural. Comparación con las estructuras de tracción. Clasificación. Posibilidades formales (arcos, bóvedas, cúpulas, estructuras geodésicas, lamellas, etc.)

 - Estados de carga, principal y secundarios. La flexión con criterio de sollicitacion secundaria. Efecto de pandeo. Criterios generales en predimensionado.
 - Apoyos y fundaciones.
 - Materiales y métodos constructivos. Prefabricación. Obras realizadas.
5. **ESTRUCTURAS LAMINARES (Cáscaras)**
 - a) **Concepto.** Definiciones geométricas y estática. Relación forma-cargas-esfuerzos internos.

Formas clásicas de estructuras laminares. Clasificación. (simple y doble curvatura). Posibilidades formales de las cáscaras (cilíndricas, de revolución, en forma de silla de montar o paraboloides hiperbólico, paraboloides elíptico, formas libres). Teoría general de las láminas. Estado membranal. Estado de flexión.
 - b) **Cáscaras cilíndricas:**
 - Geometría. Posibilidades y limitaciones. Ventajas y desventajas.
 - Cáscaras cortas y cáscaras largas. Cáscaras simétricas en forma de Shed, etc.
 - Apoyos (típanos). Distintas soluciones formales. Cáscaras simplemente apoyadas y continuas. Fundaciones.
 - Criterios generales de predimensionado.
 - Materiales y métodos constructivos. Pretensado. Obras realizadas.

- c) Cáscaras de revolución:
 - Geometría. Superficies de curvatura total positiva y total negativa. Posibilidades y limitaciones. Ventajas e inconvenientes.
 - Esfuerzos internos. Valoración de los mismos. Fórmula de Laplace. Polígono funicular espacial. Criterios generales de predimensionado.
 - Apoyos y fundaciones.
 - Materiales y métodos constructivos. Prefabricación. Obras realizadas.

- d) Cáscaras con forma de silla de montar (o paraboloides hiperbólico). Geometría del p.h. Paraboloides hiperbólico normal y oblicuo. P.h. con bordes curvos. Combinación de sectores P.h.
 - Esfuerzos internos. Criterios generales de predimensionado.
 - Apoyos. Vigas de borde y elementos de borde curvo. Fundaciones.
 - Materiales y métodos constructivos. Obras realizadas. La obra de Candela.

- e) Cáscaras con formas variadas: conos, conoides, etc.

6. ESTRUCTURAS PLEGADAS

- Concepto y definición. Superficies laminares compuestas. Objeto del plegado. Relación: forma-cargas-esfuerzos internos. Posibilidades y limitaciones. Ventajas y desventajas. Clasificación (según su forma geométrica, el sentido de transmisión de cargas, tipos de plegaduras, etc.).
- Predimensionado de Estructuras plegadas a la flexión (cálculo elemental de primera aproximación como viga). Cálculo exacto. Problemas de borde. Apoyos y fundaciones.
- Materiales y métodos constructivos. Prefabricación. Obras realizadas.

7. ESTRUCTURAS ESPACIALES DE BARRAS

- Concepto y definición. Relación: forma-cargas-esfuerzos internos. Posibilidades y limitaciones. Ventajas e inconvenientes. Clasificación.
- Criterio de reticulado. Nudos. Uniones. Sistema Fuller y otros. Criterios generales de dimensionado.
- Apoyos y fundaciones.
- Materiales y métodos constructivos.

8. ESTRUCTURAS NEUMÁTICAS

- Concepto y definición. Posibilidades y limitaciones. Ventajas e inconvenientes. Dispositivos para proporcionar y mantener la presión interior.
- Criterios generales de predimensionado. Apoyos y fundaciones.
- Materiales y métodos constructivos. Obras ejecutadas.