CI32B: ANALISIS DE ESTRUCTURAS ISOSTATICAS

Profesores
Lenart González
Ricardo Herrera

Programa CI32B

- **REQUISITOS**: FI21A, MA22A
- **OBJETIVOS**: Capacitar al alumno en el análisis de estructuras isostáticas planas y tridimensionales formadas por materiales de comportamiento elástico-lineal.
- **CONTENIDO**

1. **Introducción**
    1. **Sistema estructural**
        a) **Definición**
        b) **Tipos de estructuras: estructuras uniaxiales, laminares, macizas**
    2. **Análisis estructural**
        a) **Modelación: elementos básicos y acciones básicas**
        b) **Principios básicos: equilibrio, compatibilidad**
        c) **Relaciones constitutivas: sistemas lineales y no lineales**
        d) **Relación análisis-diseño: estados límites de servicio – estados límtes últimos**

Programa CI32B

2. **Sistema de fuerzas**
   1. **Clasificación de los sistemas de fuerzas**
      a) **Sistema de fuerzas coplanares**
      b) **Composición de estados de fuerzas**
   2. **Diagrama de cuerpo libre**
   3. **Fuerzas internas**
      a) **Clasificación de los estados de esfuerzos**
      b) **Esfuerzos en elemento uniaxial**
      c) **Diagramas de esfuerzos**
      d) **Convenciones de signo**
   4. **Ecuaciones de equilibrio**
   5. **Principio de los trabajos virtuales**

Programa CI32B

3. **Acciones en las estructuras**
   1. **Descripción de las acciones básicas**
      a) **Peso propio**
      b) **Sobrecarga**
      c) **Sismo, viento**
      d) **Empuje, nieve, temperatura**
   2. **Clasificación de las acciones**
   3. **Modelación de las acciones básicas: Normas NCh**
4. **Estaticidad**
   1. **Clasificación de los tipos de apoyo**
   2. **Clasificación de los vínculos entre elementos**
   3. **Condiciones de estaticidad en una estructura**
   4. **Grado de indeterminación estática y geométrica**

Programa CI32B

5. **Análisis de sistemas uniaxiales**
   1. **Cálculos de reacciones y esfuerzos internos**
      a) **Enrejados**
         - **Caracterización**
         - **Métodos de análisis: secciones y nudos**
      b) **Cables**
         - **Caracterización**
         - **Análisis de cables con cargas puntuales y distribuidas**
      c) **Vigas y Pórticos**
         - **Caracterización: vigas simples y compuestas; pórticos (marcos)**
         - **Métodos de análisis: ecuaciones de equilibrio y trabajos virtuales**
      d) **Arcos**
         - **Caracterización: líneas de presión**

Programa CI32B

6. **Líneas de influencia**
   1. **Concepto general**
   2. **Cargas móviles; trenes de carga**
   3. **Líneas de influencia de reacciones y esfuerzos internos: enrejados, vigas y pórticos**

Bibliografía

- Au, Tung “Elementary structural mechanics”, Prentice Hall, New Jersey, 1963.
- Norris, Charles y Wilbur “Elementary structural analysis”, McGraw-Hill, New York, 1960.
- Timoshenko y Young “Teoría de las estructuras”, Acme agency, Buenos Aires, 1951.
- Popov, E. “Introducción a la mecánica de sólidos”, Limusa, México, 1980.
- Belluzzi, O “Ciencias de la construcción”, Aguilar, Madrid, 1967.
- McCormak J., Elling R. “Análisis de estructuras”, Alfaomega, México, 1996.

Calendario de actividades

Semana	Período			Lu 14:00-16:00	Ma 8:30-10:00	Mi	Ju 8:30-10:00	Vi	Observaciones	**Materia**
1	28	Julio-Agosto	1		Clase 1		Clase 2		Inicio de clases 29/07	**Introducción**
2	4		9		Clase 3		Clase 4			**Sistema de fuerzas**
3	11		15	Clase aux.	Clase 5		Clase 6		**Tarea #1**	**Acciones en estructuras**
4	18		22	Clase aux.	Clase 7		Clase 8			**Estaticidad**
5	25		29	**Ejercicio 1**	Clase 9		Clase 10		**Tarea #2**	**Cables**
6	1	Septiembre	5	Clase aux.	Clase 11		Clase 12			**Enrejados**
7	8		12	**Ejercicio 2**	Clase 13		Clase 14		**Tarea #3**	**"**
	15		19	xxxxxxxxx	xxxxxxxxx	xxxxxxxxx	xxxxxxxxx	xxxxxxxx	Vacaciones	**xxxx**
8	22		26	Clase aux.	Clase 15		Clase 16			**Enrejados-Vigas**
	29	Sept.-Octubre	3	**-**	Clase 17		Clase 18		**Tarea #4**	**Vigas**
9	6		10	**C#1**	Clase 19		Clase 20			**Pórticos**
10	13		17	**Ejercicio 3**	Clase 21		Clase 22		**Tarea #5**	**"**
11	20		24	Clase aux.	Clase 23		Clase 24			**Arcos**
12	27		31	**Ejercicio 4**	Clase 25		Clase 26		**Tarea #6**	**Ejemplos combinados**
13	3	Noviembre	7	Clase aux.	Clase 27		Clase 28			**Trabajos virtuales**
14	10		14	**C#2**	Clase 29		Clase 30			**Líneas de influencia**
15	17		21	Clase aux.	Clase 31		Clase 32		Última semana clases	
	24		28						Exámenes	
	1	Diciembre	5						Exámenes	
	8		9						Exámenes	

6 Tareas
4 Ejercicios = Control # 3
2 Controles

Fecha de controles:

C # 1	**Lunes**	**6/Octubre**
C # 2	**Lunes**	**10/Noviembre**

EVALUACIÓN: **NF = 0.6*NC + 0.4*Tareas**
Tareas = 4.0 (tareas son reprobatorias)

Capítulo 1: Introducción

Diseño Estructural:

- Proceso creativo basado en conocimiento de los principios de estática, dinámica, mecánica de sólidos y análisis estructural. Producto es una estructura segura y económica que cumple su propósito.

Criterios de diseño

- Costo mínimo.
- Peso mínimo.
- Tiempo de construcción mínimo.
- Mano de obra requerida mínima.
- Mínimo costo de fabricación de productos.
- Máxima eficiencia de operación.

Etapas de un diseño estructural

1. Planificación.
2. Estructuración preliminar.
3. Definición de solicitaciones a considerar.
4. Selección preliminar de elementos.
5. Análisis.
6. Evaluación.
7. Rediseño.
8. Decisión final.

Análisis estructural

Herramienta usada durante el proceso de diseño para determinar esfuerzos y deformaciones de una estructura sometida a ciertas acciones

Estructura

Conjunto o sistema de elementos que transmiten las acciones desde el punto de aplicación de estas hasta los apoyos.

Se habla entonces de sistemas estructurales y elementos estructurales.

Elementos Estructurales

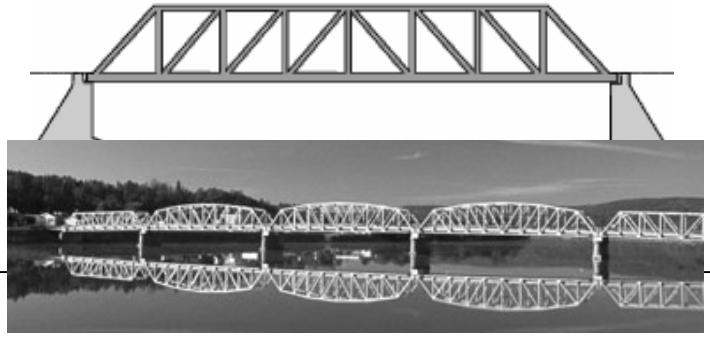
- Unidimensionales: una dimensión es mucho mayor que las otras
  - Elementos que resisten tracción (cables, elementos esbeltos)
  - Elementos que resisten compresión (arcos, puntales, suelo, aisladores no apernados)
  - Elementos que resisten tracción y compresión (bielas)
  - Elementos que resisten flexión y corte (vigas)
  - Elementos que resisten esfuerzo axial, flexión y corte (viga-columnas)

Elementos Estructurales

- Bidimensionales: dos dimensiones predominantes sobre la otra
  - Elementos que resisten acciones en el plano (muros)
  - Elementos que resisten acciones perpendiculares al plano (losas)
  - Elementos que resisten presiones (cáscaras, membranas)
- Tridimensionales: tres dimensiones igualmente importantes
  - Cuerpos sólidos (represa curva)

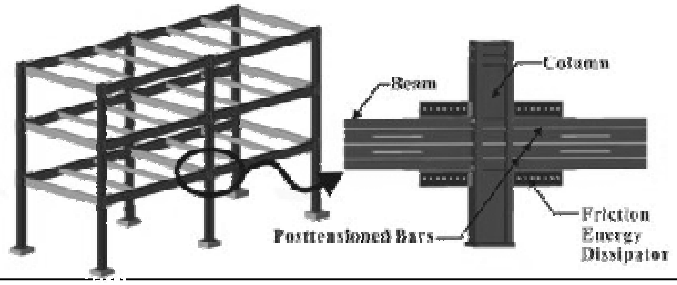
Sistemas Estructurales

- Enrejados: formados exclusivamente por bielas, sólo resisten acciones aplicadas en los nudos, pueden ser planos o espaciales



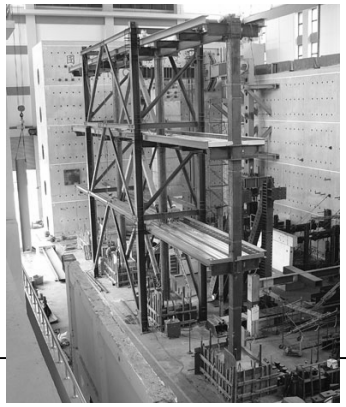
Sistemas Estructurales

- Marcos rígidos: formados por vigas y columnas, resisten acciones en los nudos y en los elementos, pueden ser planos o tridimensionales.



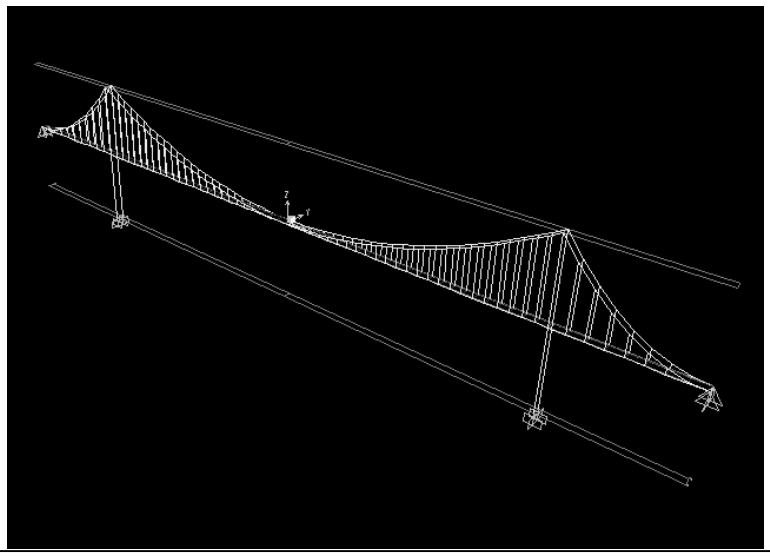
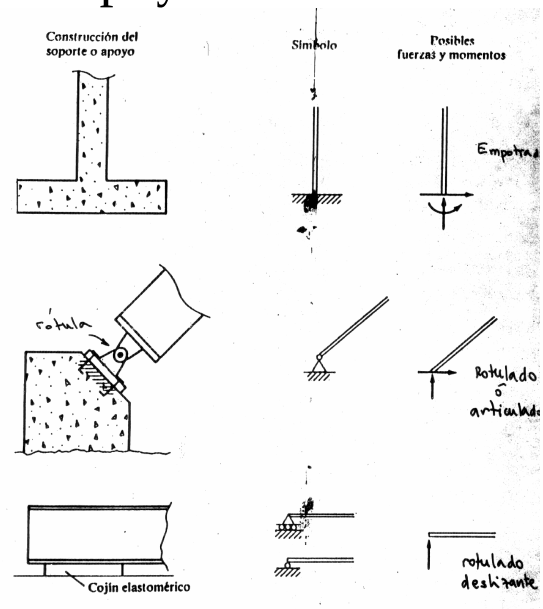
Sistemas Estructurales

- Sistemas mixtos: formados por enrejados, marcos rígidos, cables y/o arcos trabajando en conjunto



Idealización Estructural

Idealización Estructural



Tipos de Apoyo