

**Actividad Complementaria de Análisis Estructural CI42A**  
**Semestre Primavera 2004**  
**Profesor: Rubén Boroschek**

En forma complementaria a los controles, ejercicios y tareas del curso, los estudiantes deberán desarrollar en forma obligatoria la actividad denominada “*Análisis Teórico y Experimental de un Modelo Estructural*”. Para ello, deberán proponer un modelo estructural que cumpla con los requisitos de la actividad y permita alcanzar los objetivos de la misma.

Los requisitos que debe cumplir la estructura propuesta por los alumnos son los siguientes:

- El grado de indeterminación estática (GIE) de la estructura **debe ser mayor que 4 y menor o igual a 10**.
- El modelo estructural debe ser de una **estructura real plenamente identificada**.
- El modelo estructural debe ser intuitivamente fácil de modelar y analizar. Preferentemente debe ser simple, simétrico y regular, además de ser “modelable” en base a barras.
- El modelo estructural debe ser estable para las cargas consideradas, por lo que deberá evaluarse la necesidad de desarrollar un modelo tridimensional (pero susceptible de análisis plano).
- El sistema de carga, posición y distribución dentro de la estructura, debe ser reproducible en el laboratorio.
- El modelo estructural, incluidos conexiones y apoyos, debe ser capaz de resistir, sin incursionar en el rango de deformaciones no lineales ni presentar daño, las cargas de ensayo. El modelo estructural debe estar apoyada sobre una base rígida.
- Las dimensiones máximas del modelo estructural son 50 cm de altura y 50 cm de largo. El ancho de la base debe ser tal que el plano de aplicación de la carga se encuentre entre 10 cm a 25 cm del borde.
- Los materiales, conexiones y condiciones de apoyo utilizados en el modelo deben ser adecuados para que se produzcan deformaciones medibles y no excesivas durante el ensayo, de modo que el modelo estructural se mantenga en el rango de “pequeñas deformaciones”.

Los objetivos de la actividad son los siguientes:

- Permitir al estudiante aplicar los conocimientos teóricos adquiridos durante el curso al caso de un modelo estructural sencillo al que se aplica una carga en un punto y se registran los **desplazamientos en al menos 2 puntos**.
- Permitir al estudiante comparar los resultados obtenidos a partir de un análisis teórico con los resultados obtenidos experimentalmente.
- Familiarizar al estudiante con los programas de análisis estructural utilizados habitualmente en la práctica profesional.

El trabajo se desarrollará en 4 etapas, cuyas fechas de entrega ponderación en la calificación final se resumen en el siguiente cuadro:

Informe	Fecha de Entrega(*)	Ponderación
Informe I	Semana 4	1 Ejercicio
Informe II	Semana 8	2 Ejercicios
Informe III	Semana Olímpica	2 Ejercicios
Informe IV	Semana 13	3 Ejercicios

(\*): la fecha de entrega corresponde al martes de la semana correspondiente. La entrega se realiza al inicio de la clase de cátedra. La primera entrega es el 17 de agosto de 2004.

Los contenidos mínimos de cada informe son los siguientes:

### **Informe I**

Este informe debe incluir por lo menos la siguiente información:

- Descripción general de la estructura real: croquis, función que desempeña y localización.
- Descripción general del modelo estructural: dimensiones globales (en planta y elevación) y dimensiones geométricas de los elementos.
- Croquis a escala del modelo propuesto.
- Descripción de condiciones de apoyo y descripción de la forma en que se materializarán los apoyos del modelo. Incluir croquis de apoyos. Descripción de cómo se materializarán las conexiones. Incluir croquis de conexiones.
- Descripción de los materiales que se utilizarán en el modelo.
- Croquis indicando los puntos de la estructura donde se aplicará la carga y donde se medirán deformaciones.

Las correcciones de este informe serán entregadas en forma oportuna con las observaciones al modelo propuesto.

### **Informe II**

Este informe deberá incluir, además del cuerpo y las correcciones del Informe I, la siguiente información:

- Descripción de la metodología experimental utilizada para determinar el módulo de elasticidad de los materiales considerados en el modelo. Presentar los detalles del cálculo de E (croquis ensayos, datos experimentales, regresiones, gráficos, etc.).
- Solución de la estructura por medio del método de flexibilidad. Se deberá detallar en memoria anexa el cálculo de todos los coeficientes de la matriz de flexibilidad.
- Se deben presentar croquis mostrando las reacciones y los diagramas de momento, corte y esfuerzo axial, según corresponda.
- Se debe calcular las deformaciones de la estructura en los puntos indicados luego de la revisión del Informe I.

- Análisis, discusión y comentarios de los resultados del estudio experimental, comparando el valor empírico de E con los valores teóricos del material.
- Análisis, discusión y comentarios del análisis estructural.

### **Informe III**

Este informe corresponde al ensayo de la estructura en el laboratorio. El informe deberá contener, además del cuerpo y las correcciones de los Informes I y II, la siguiente información:

- Desarrollo de la maqueta de la estructura.
- Metodología utilizada para el ensayo experimental del modelo.
- Cargas utilizadas y resultados de las mediciones experimentales: esfuerzos, deformaciones y desplazamientos.
- Análisis, discusión y comentarios de los resultados obtenidos experimentalmente.

### **Informe IV**

Este informe constituye la etapa final del trabajo y debe incluir, además del cuerpo completo y las correcciones de todos los informes anteriores, la siguiente información:

- Croquis con la descripción del modelo considerado en el análisis. Se deben acotar claramente todas las dimensiones.
- Croquis con identificación de nudos y barras consideradas en el modelo.
- Croquis con las secciones y materiales de los elementos.
- Croquis con la disposición de las cargas consideradas en el modelo.
- Análisis estructural por el método de rigidez. Se deberá detallar en memoria anexa el cálculo de todos los coeficientes de la matriz de rigidez y del vector de cargas nodales.
- Croquis con reacciones y diagramas de momento, corte y esfuerzo axial, según corresponda.
- Análisis, discusión y comentarios de los resultados obtenidos.
- Análisis y comparación de resultados obtenidos teóricamente (métodos de flexibilidad y rigidez) y experimentalmente.

El informe final debe ser entregado en papel, acompañado de su correspondiente respaldo magnético. Se evaluará con especial cuidado el aporte y la capacidad crítica y de interpretación de resultados de los estudiantes. Se efectuará la evaluación global del trabajo realizado por los estudiantes durante el semestre.

En la corrección de cada informe se considerará la presentación, ortografía y redacción. Se pondrá especial atención al aporte realizado por los estudiantes.

El trabajo puede ser desarrollado en grupos de entre 2 y 5 personas, los cuales serán guiados en todas sus etapas por el equipo docente. Los trabajos que no sean entregados en las fechas descritas anteriormente se les descontará **un punto por cada día de atraso. No se aceptarán trabajos con más de 3 días de atraso.**