



Curso - Resistencia de materiales [15153]

Plan de estudios - Ingeniería Civil en Mecánica

Profesores: Matías Pacheco Alarcón (matias.pacheco@usach.cl)

Aldo Abarca Ortega (aldo.abarca@usach.cl)

Ayudante: Estéfano Muñoz (estefano.munoz@usach.cl)

Santiago de Chile, Marzo 2019



Datos del profesor

- Oficina:
 - Laboratorio de Biomateriales y Biomecánica. 
- Correo electrónico:
 - aldo.abarca@usach.cl
 - matias.pacheco@usach.cl
- Página web: mecanica-usach.mine.nu/15153 y loa.usach.cl
- Horario de consultas: Martes módulo 4 y 5, también se pueden hacer consultas por email.
- Ayudantes:
 - Estéfano Muñoz – estefano.munoz@usach.cl



Introducción a la asignatura

- Hasta ahora se ha estudiado la mecánica de la partícula y del sólido rígido. Ambos son modelos de la realidad sencillos pero muy útiles.
- Sin embargo, los cuerpos físicos que encontramos a diario no son puntuales ni rígidos.
- Si queremos ser capaces de representar mejor la realidad necesitamos un modelo que tenga en cuenta los efectos de la deformación.
- Se desea que los distintos elementos de una máquina no fallen.
- **La resistencia de materiales estudia y establece las relaciones entre las cargas aplicadas y sus efectos en el interior de los sólidos.**



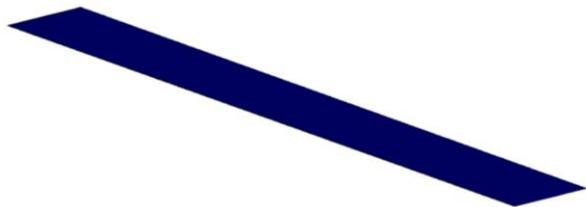
Introducción a la asignatura

Lanzamiento 90

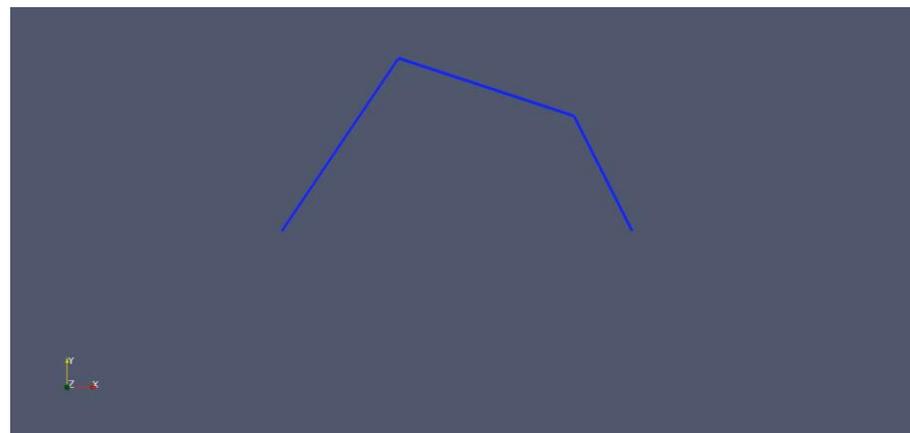
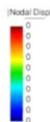


Time: 0,000000

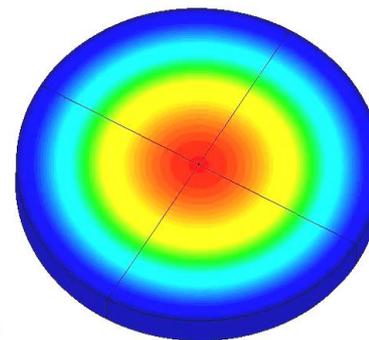
Péndulo doble



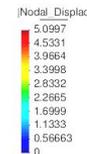
Torsión



Mecanismos 4 barra (azul deformable)

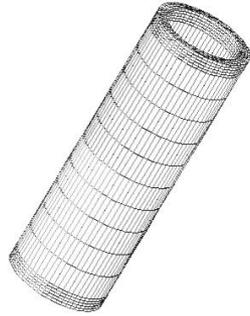


Ensayo de Bulge





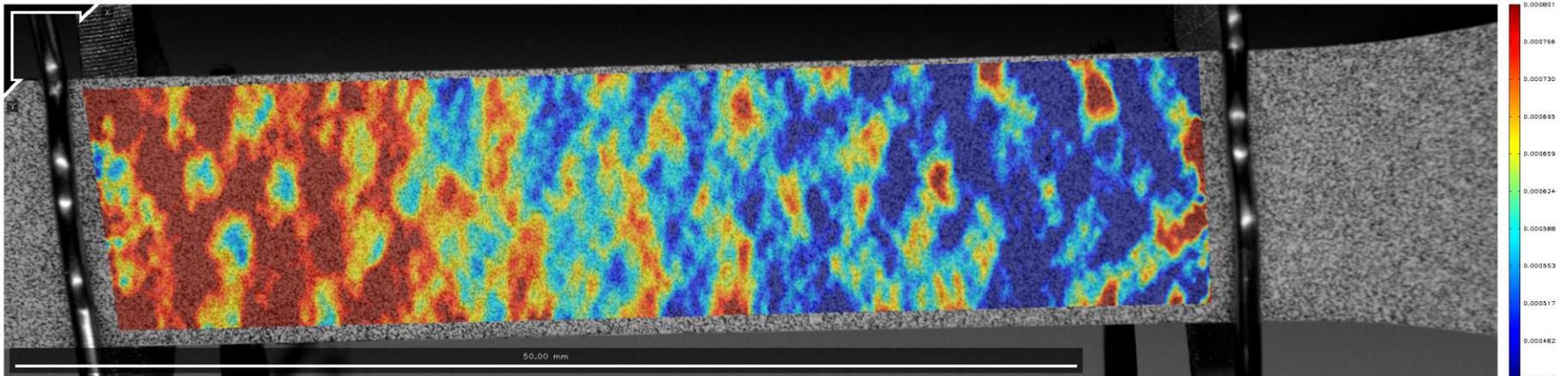
Introducción a la asignatura



Tubería a presión



Proceso de embutición



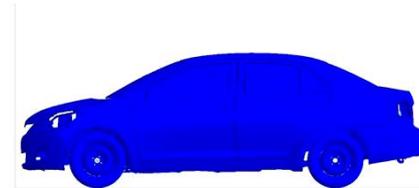
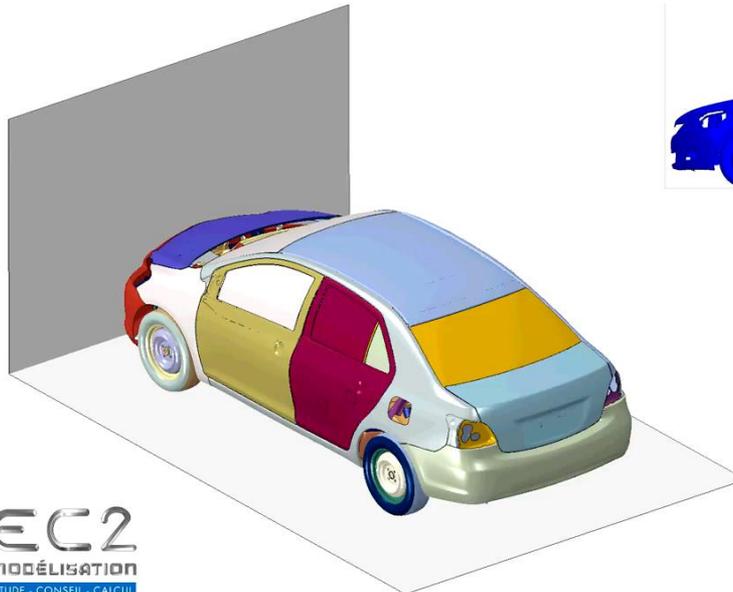
Campo de deformaciones (DIC)



¿Para que sirve la Resistencia de Materiales?

Es la base de gran parte de la Ingeniería Mecánica

- Diseño de elementos de máquina.
- Cálculo de estructuras.
- Ingeniería de Materiales.
- Procesos de fabricación (conformado plástico).
- Mecánica de la fractura.
- Biomecánica y biomateriales.





Horario de clases

Teoría: Lunes y Martes 11:20-12:50hr.
Ayudantía: Lunes 17:10-18:40hr.
Sala: LP4 (Procesos Mecánicos)

Textos de referencia

1. **A. Pytel y F. L. Singer, Resistencia de Materiales. Ed. Oxford 2009.**
 2. **R. C. Hibbeler, Mecánica de Materiales. Octava Edición. Ed. Pearson 2011.**
 3. **J. M. Gere. Timoshenko, Resistencia de Materiales. Ed. Thomson 2002.**
 4. **F. P. Beer y E. R. Johnston, Mechanics of Materials. Seventh Edition. Ed. McGraw Hill 2014.**
 5. **R. L. Mott, Resistencia de Materiales Aplicada. Ed. Prentice Hall 2006.**
 6. **E. P. Popov, Mecánica de Materiales. Ed. Limusa 2000.**
 7. **W. A. Nash, Resistencia de Materiales. Ed. McGraw Hill 1996.**
- Apuntes del profesor descargables en mecanica-usach.mine.nu/15153
 - Ejercicios propuestos en clases, pruebas de otros semestres (se suben todas a la web).
 - Programa MDSOLIDS (útil para esfuerzos combinados)
<http://web.mst.edu/~mdsolids/download.htm>



Programa del curso

- Unidad I: Esfuerzos y deformaciones
 - Esfuerzo normal, aplastamiento corte simple y doble.
 - Ensayo de tracción y propiedades mecánicas (Hooke/Rigidez).
 - Ley de Hooke simple y multiaxial.
 - Factor de seguridad.
 - Relación de Módulo elástico y cortante.
 - Problemas Hiperestáticos.
 - Deformación térmica – Hiperestático.
 - Teorema de Castigliano.
- Unidad II: Torsión en ejes cilíndricos
 - Torsión, potencia y acoplamiento.
 - Torsión Hiperestático.



Programa del curso

- Unidad III: Esfuerzos y deformación en vigas
 - Momentos de Inercia y teorema de Steiner.
 - Esfuerzo por flexión pura e hipótesis de Navier.
 - Esfuerzo cortante por flexión y flujo de corte.
 - Perfiles comerciales.
 - Deflexión en vigas: Método de doble integración y método de superposición.
 - Vigas hiperestáticas.
- Unidad IV: Esfuerzos combinados
 - Combinación de tracción, torsión y flexión.
 - Esfuerzos puntuales.
 - Circulo de Mohr.
 - Esfuerzo en cilindros de pared delgada.
 - Columnas.



Objetivos del curso

- Establecer relaciones entre las cargas exteriores aplicadas y sus efectos en el dominio de un material sólido.
- Analizar un dispositivo mecánico o un elemento estructural considerando un factor de seguridad de acuerdo a su aplicación.
- Aplicar los fundamentos de la mecánica de materiales a problemas reales.
- Determinar y comprender conceptos de: Esfuerzo, deformación, torsión, deflexión y pandeo en estructuras y piezas mecánicas.



Calificaciones

- Tres pruebas escritas programadas (PEP) más Prueba Acumulativa (PA).
- El alumno podrá eximirse de la prueba acumulativa coeficiente dos, cuando la calificación obtenidas en cada una de las 3 pruebas sea igual o superior o nota 4,0, o cuando el promedio simple de ellas sea igual o superior a nota 5,0. En ambos casos, la nota final se calculará como el promedio de las tres calificaciones.
- Se aplicará una prueba acumulativa coeficiente dos, con lo cual el alumno tendrá $3 + 2 = 5$ notas de idéntica ponderación, de las cuales se eliminará la más baja, para así calcular la nota final de cátedra como el promedio de las 4 mejores calificaciones.
- Se exigirá una asistencia mínima de un 90% para rendir prueba acumulativa.
- No hay controles.



Evaluaciones

Se contempla la realización de 3 Pruebas Escritas Programadas (PEP 1, PEP2 y PEP3) y 1 Prueba acumulativa coeficiente dos (PA).

La nota de presentación (NPE) a la PA se calculará de la siguiente forma:

$$NPE = \frac{PEP1 + PEP2 + PEP3}{3}$$

- **APROBADO**, si $PEP1 \geq 4,0$ y $PEP2 \geq 4,0$ y $PEP3 \geq 4,0$.
- **APROBADO**, si $NPE \geq 5,0$.
- **EXAMEN (PA)**, (si no se cumple 1 o 2) & (asistencia $\geq 90\%$).



Evaluaciones

Posterior al examen o Prueba Acumulativa (PA) la Nota Final (NF) se obtiene como:

$$NF = \frac{PEP1 + PEP2 + PEP3 + 2 \cdot PA - \text{Min}(PEP1, PEP2, PEP3, PA)}{3}$$

- **APROBADO**, si $NF \geq 4,0$.
- **REPROBADO**, si $NF < 4,0$.



Normas mínimas

- Horario del curso: Lunes y martes 11:20 a 12:50hr y lunes 17:10 a 18:40 (ayudantía). Se pide **puntualidad**, si se llega atrasado entrar en silencio. Apagar celular o al menos dejarlo en silencio.
- **La asistencia a clases es obligatoria, por ende, se entiende que el alumno que asiste participa (por ejemplo: realizando ejercicios y/o consultas).**
- La clase no es pava venir a hacer trabajos o tareas.
- Si se requiere resolver dudas fuera de la clase (presencial o electrónica) se debe asistir al menos el 75% de las clases y el 80% de la ayudantía.
- Las evaluaciones son con formulario y tablas proporcionadas por el profesor. Está permitido el uso de calculadoras programables.
- **Copia en las pruebas será sancionada con nota 1,0.**
- Se llevará registro de asistencia en clases y ayudantía.



Conocimientos básicos para la asignatura

- Física (mecánica clásica: Estática): Descomposición de fuerza, diagrama de cuerpo libre, torque o momento, trabajo y energía.
- Cálculo y álgebra vectorial: integración, derivada, trigonometría, geometría, ecuaciones diferenciales.



¿Consultas?

Curso – Resistencia de Materiales [15153]

Plan de estudios - Ingeniería civil en Mecánica

Profesores: Matías Pacheco Alarcón (matias.pacheco@usach.cl)

Aldo Abarca Ortega (aldo.abarca@usach.cl)

Ayudante: Estéfano Muñoz (estefano.munoz@usach.cl)

Santiago de Chile, Marzo 2019