



## Mecánica de Sólidos

# 05. Ecuaciones diferenciales fundamentales de la teoría de la elasticidad

---

Universidad Nacional de Colombia sede Manizales  
Departamento de Ingeniería Civil

Michael Heredia Pérez  
[mherediap@unal.edu.co](mailto:mherediap@unal.edu.co)

Docente Ocasional  
Ingeniero Civil  
Esp. en Estructuras  
Maestrando en Estructuras – Investigación

# Derrotero

- 5.1. Ecuaciones diferenciales de equilibrio
- 5.2. Ecuaciones de compatibilidad
- 5.3. Condiciones de frontera
- 5.4. Condiciones de equilibrio en la frontera
- 5.5. Equilibrio estático
- 5.6. Un enfoque alternativo para deducir las ecuaciones diferenciales parciales de equilibrio
- 5.7. Cálculo de los desplazamientos a partir de las deformaciones.
- 5.8. Función de tensión de Airy
- 5.9. Ecuaciones diferenciales parciales de Cauchy-Navier
- 5.10. Unicidad de la solución
- 5.11. Principio de superposición
- 5.12. Principio de Saint-Venant
- 5.13. Resumen\*

*Respositorio del curso:* [github.com/michaelherediaperez/mecanica\\_de\\_solidos\\_un](https://github.com/michaelherediaperez/mecanica_de_solidos_un)

# Advertencia

Estas presentaciones son solo una herramienta didáctica para guiar la clase, el estudiante no debe tomarlas como material de estudio y debe dirigirse a la literatura recomendada.



## 5.1. Ecuaciones diferenciales de equilibrio

## 5.2. Ecuaciones de compatibilidad

5.2.1. Ecuaciones de compatibilidad en dos dimensiones expresadas en términos de deformaciones

5.2.2. Ecuaciones de compatibilidad en tres dimensiones expresadas en términos de deformaciones

5.2.3. Ecuaciones de compatibilidad para el caso de tensión plana expresada en términos de esfuerzos.

5.2.4. Ecuaciones de compatibilidad para el caso de deformación plana expresada en términos de esfuerzos

5.2.5. Ecuaciones de compatibilidad general para el caso bidimensional expresada en términos de esfuerzos

5.2.6. Ecuaciones de compatibilidad en tres dimensiones expresadas en términos de esfuerzos

## 5.2.1. Ecuaciones de compatibilidad en dos dimensiones expresadas en términos de deformaciones

## 5.2.2. Ecuaciones de compatibilidad en tres dimensiones expresadas en términos de deformaciones

### 5.2.3. Ecuaciones de compatibilidad para el caso de tensión plana expresadas en términos de esfuerzos



## 5.2.4. Ecuaciones de compatibilidad para el caso de deformación plana expresadas en términos de esfuerzos

### 5.2.5. Ecuaciones de compatibilidad general para el caso bidimensional expresadas en términos de esfuerzos

## 5.2.6. Ecuaciones de compatibilidad general para el caso en tres dimensiones expresadas en términos de esfuerzos

## 5.3. Condiciones de frontera

## 5.4. Condiciones de equilibrio en la frontera

5.4.1. Análisis en dos dimensiones

5.4.2. Análisis en tres dimensiones

5.4.3. Nota sobre la nomenclatura

## 5.4.1. Análisis en dos dimensiones

## 5.4.2. Análisis en tres dimensiones

### 5.4.3. Nota sobre la nomenclatura



## 5.5. Equilibrio estático

## 5.6. Un enfoque alternativo para deducir las ecuaciones diferenciales parciales de equilibrio

## 5.7. Cálculo de los desplazamientos a partir de las deformaciones

## 5.8. Función de tensión de Airy

5.8.1. Cálculo de la función de tensión de Airy y sus derivadas parciales en la frontera de un sólido bidimensional

## 5.8. Función de tensión de Airy

Revise los videos de la siguiente lista de reproducción, en la que se calculan los esfuerzos de un sólido a partir de la función de tensión de Airy:

[https://youtube.com/playlist?list=PLvpAkKy5wCl8CQBHCYQ1l\\_GIXulCyn96V](https://youtube.com/playlist?list=PLvpAkKy5wCl8CQBHCYQ1l_GIXulCyn96V)

### 5.8.1. Cálculo de la función de tensión de Airy y sus derivadas parciales en la frontera de un sólido bidimensional

## 5.9. Ecuaciones diferenciales parciales de Cauchy-Navier

## 5.10. Unicidad de la solución



## 5.11. Principio de superposición

## 5.12. Principio de Saint-Venant

## 5.13. Resumen

# Referencias

- Álvarez Diego A. (2022) - *Notas de clase del curso mecánica de sólidos*. En preparación. (main.pdf)
- Algunas de las secciones de este capítulo están explicadas en los videos de YouTube que aparecen en la siguiente lista de reproducción:  
[https://youtube.com/playlist?list=PLOq9elBrzPDGfTsu\\_6hOiZq47\\_PhC6QwR](https://youtube.com/playlist?list=PLOq9elBrzPDGfTsu_6hOiZq47_PhC6QwR)