

# Introducción a la mecánica de sólidos

Diego Andrés Álvarez Marín

[daalvarez@unal.edu.co](mailto:daalvarez@unal.edu.co)

Profesor Asociado

Universidad Nacional de Colombia

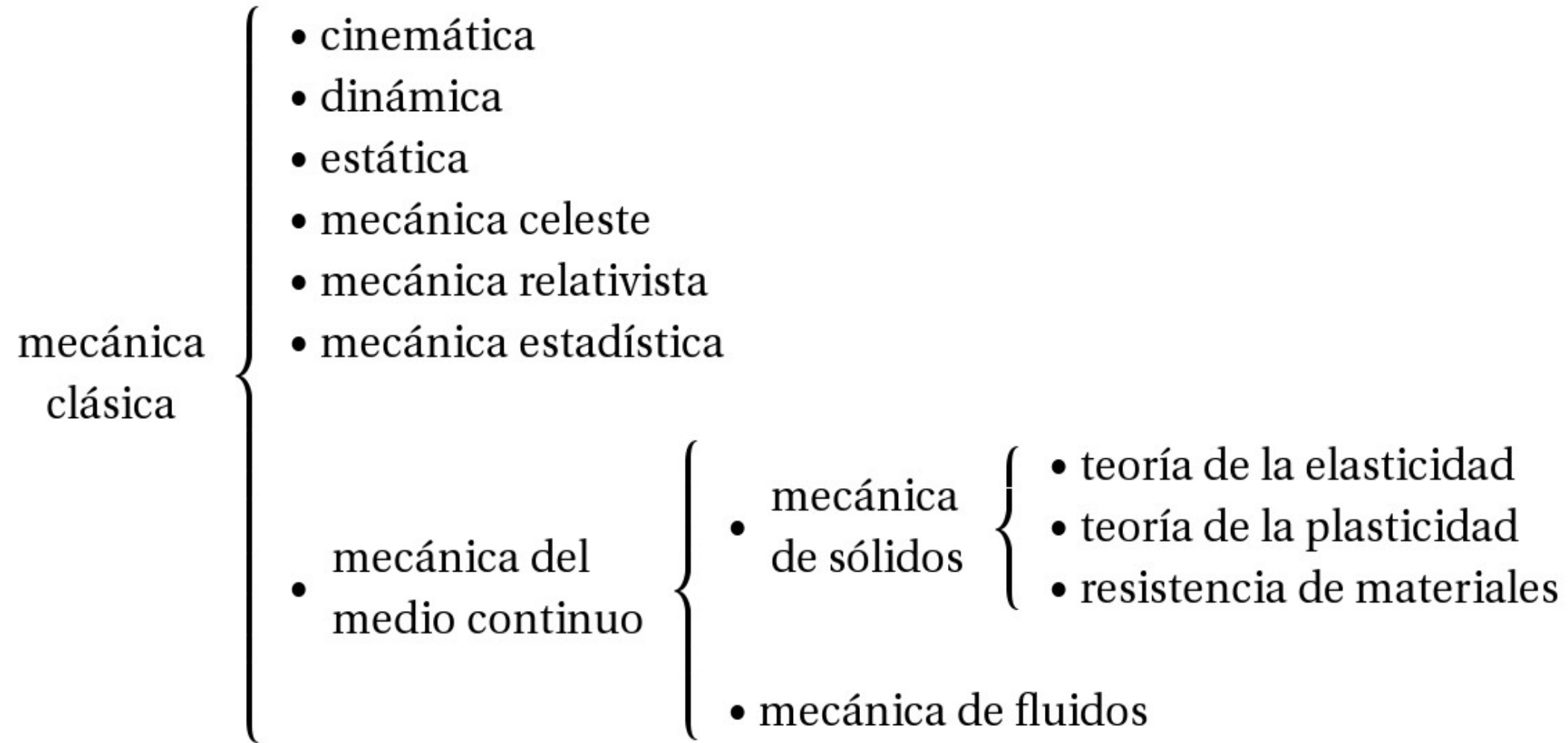
Sede Manizales



# Mecánica de sólidos

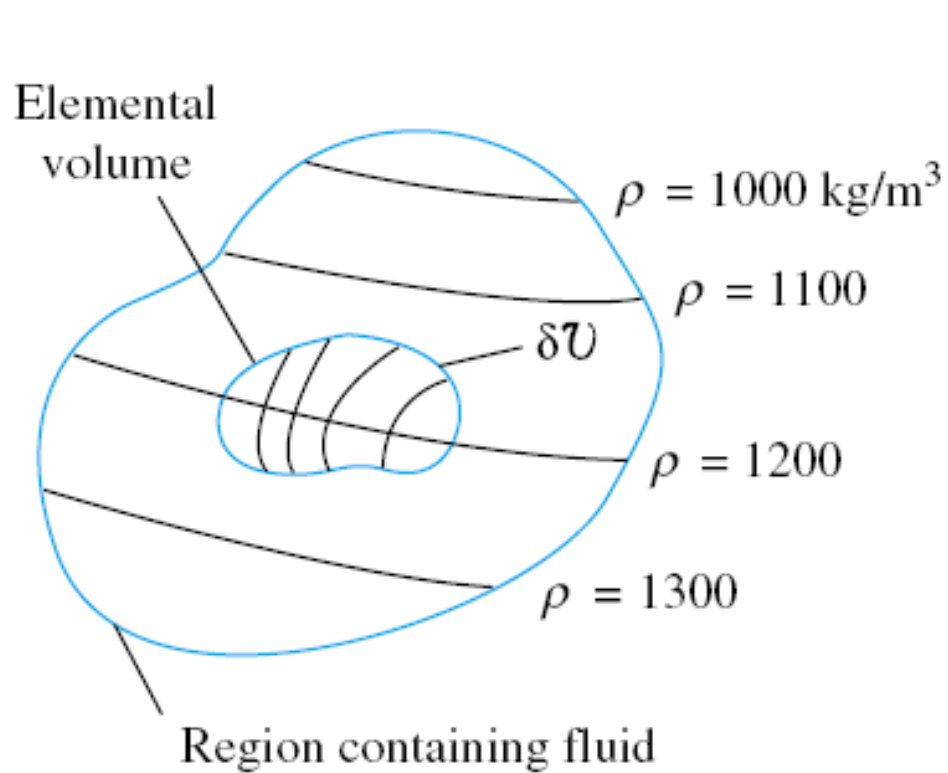
La **mecánica de sólidos** es la rama de la mecánica clásica que estudia el comportamiento de la materia sólida deformable sometida a acciones externas (como por ejemplo las fuerzas superficiales, los cambios de temperatura, o los desplazamientos aplicados).

# Taxonomía de la mecánica clásica

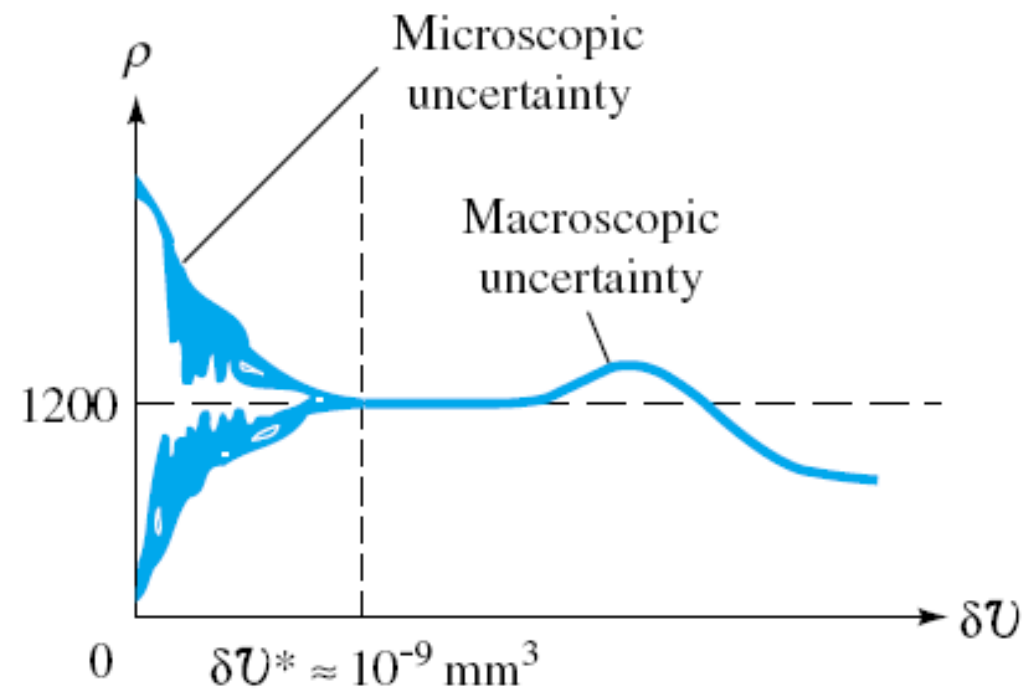


# Mecánica del medio continuo

La mecánica del medio continuo es una rama de la mecánica clásica que propone un modelo unificado para el estudio de los cuerpos sólidos y los fluidos (líquidos y gases) modelados como un continuo. El concepto del continuo asume que la sustancia que conforma el cuerpo está distribuida completamente en el espacio que ocupa.



(a)



(b)

Definición de densidad como un límite

# División de la mecánica de sólidos

- **teoría de la elasticidad**, que describe los materiales que recuperan su forma si se retiran las fuerzas causantes de la deformación
- **teoría de la plasticidad**, que describe los materiales que sufren deformaciones permanentes y no recuperables tras la aplicación de fuerzas suficientemente grandes
- **resistencia de materiales clásica.**

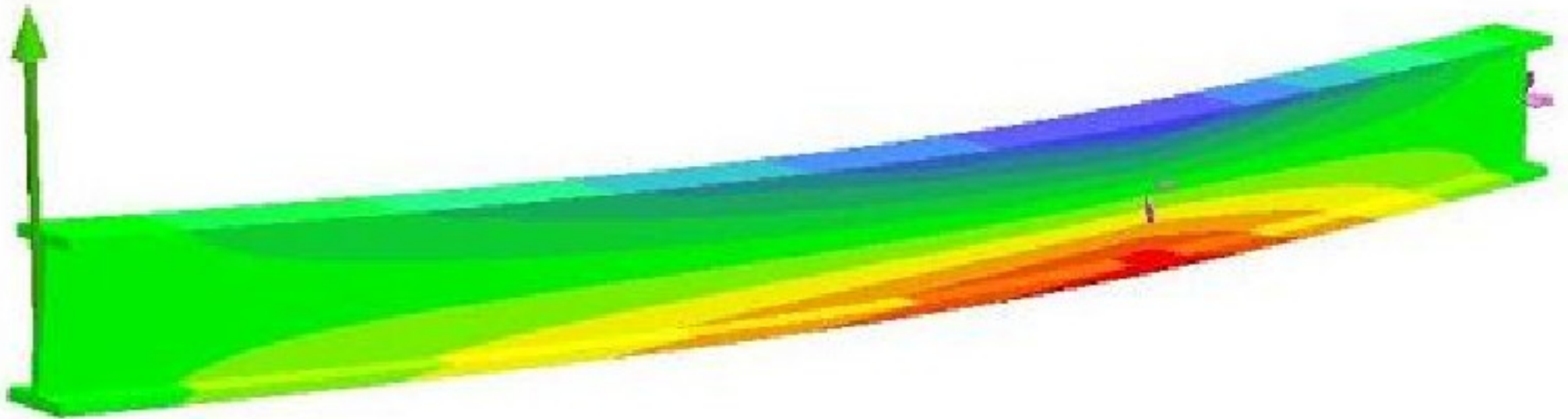
# Resistencia de materiales

La **resistencia de materiales** clásica es una particularización de la mecánica de sólidos que estudia los sólidos deformables mediante modelos simplificados en relación a la geometría, forma de carga y la distribución de esfuerzos y deformaciones al interior del elemento. Con ella se puede establecer con suficiente aproximación las ecuaciones de comportamiento de vigas, columnas, arcos, placas y láminas; esta se usa principalmente en la teoría general de estructuras.

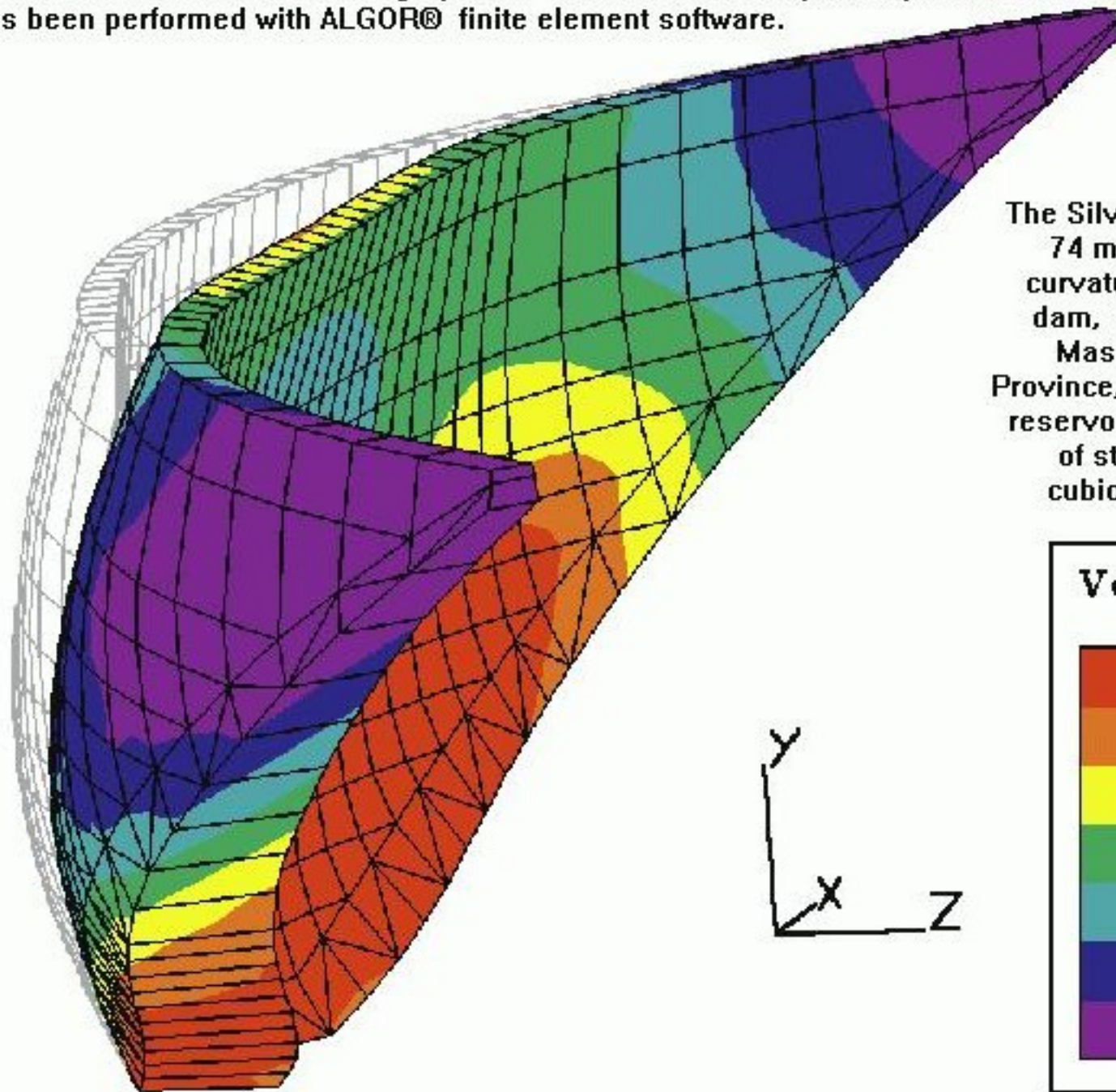
# Algunas aplicaciones de la mecánica de sólidos



# Esfuerzos en una viga

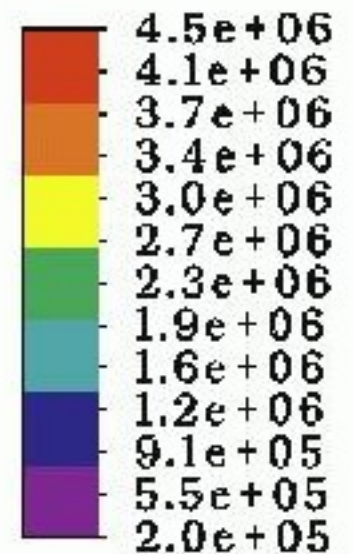


This is a finite element model of the Silverstroom Dam showing the displaced shape and distribution of Von Mises stresses. The gray lines indicate the undisplaced position. The stress analysis has been performed with ALGOR® finite element software.



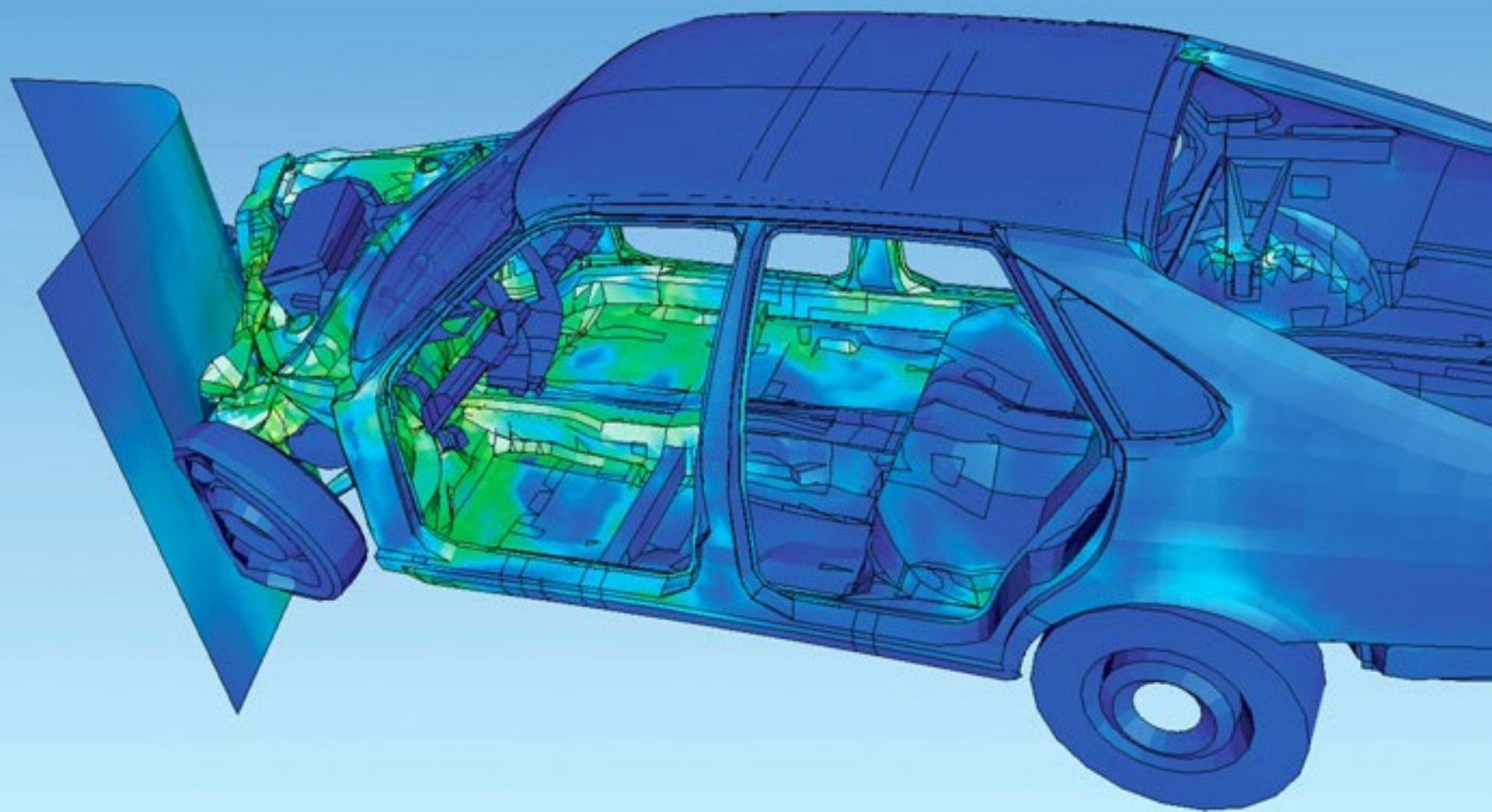
The Silverstroom Dam, a 74 meter high, double curvature concrete arch dam, will be located in Mashonaland Central Province, Zimbabwe. The reservoir will be capable of storing 140 million cubic meters of water.

#### Von Mises



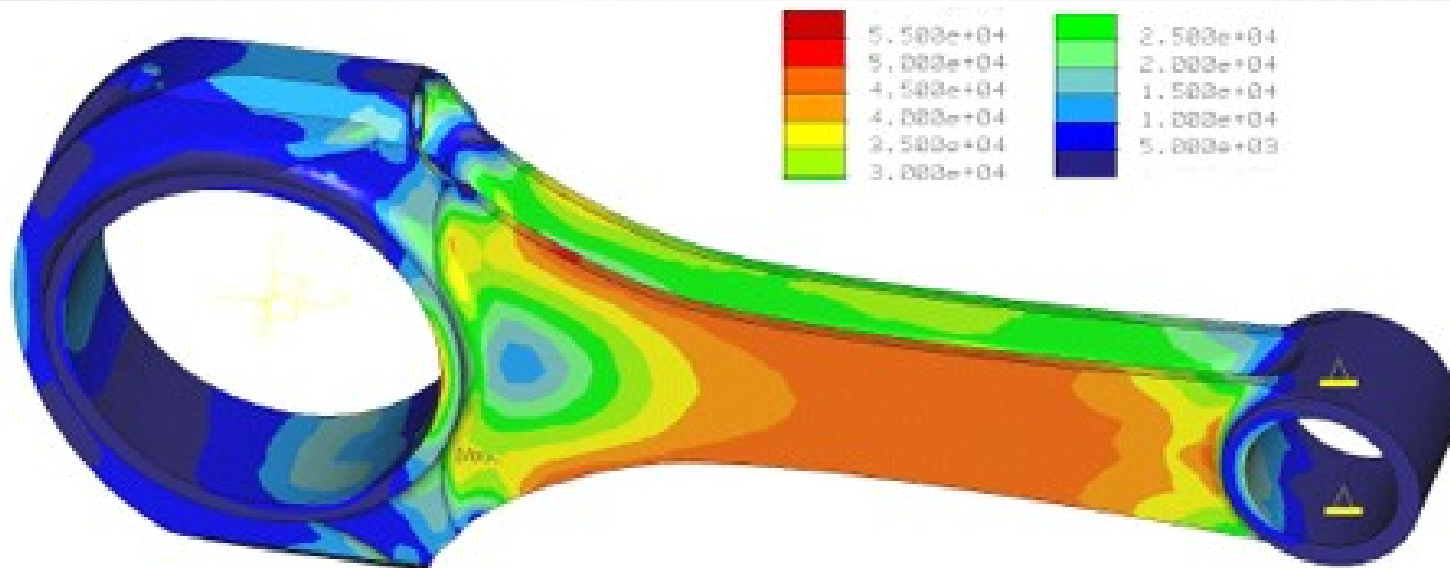


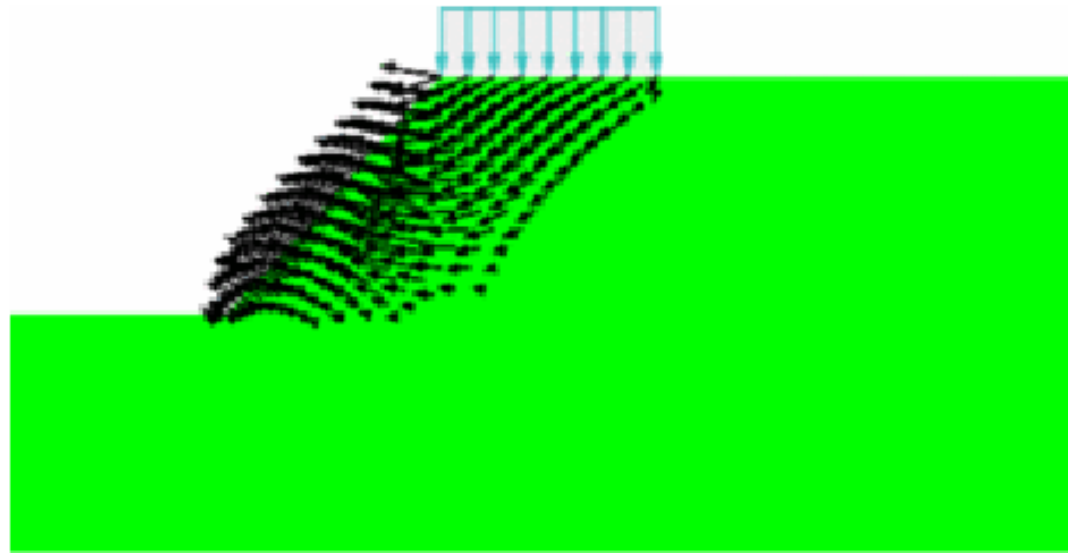
SAAB model in GLview



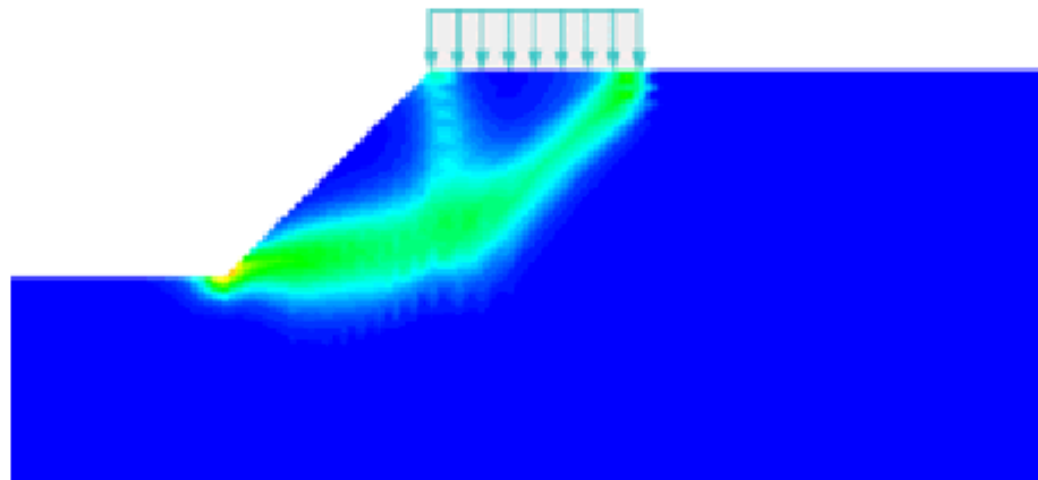
0000-11-11 11:11:11

GLview Pro 8.3.2003-11-26  
In32b.s09  
SMN =0.000e+000 SMX =6.701e+008  
In32b.da  
VMN =0.000e+000 VMX =7.526e+001





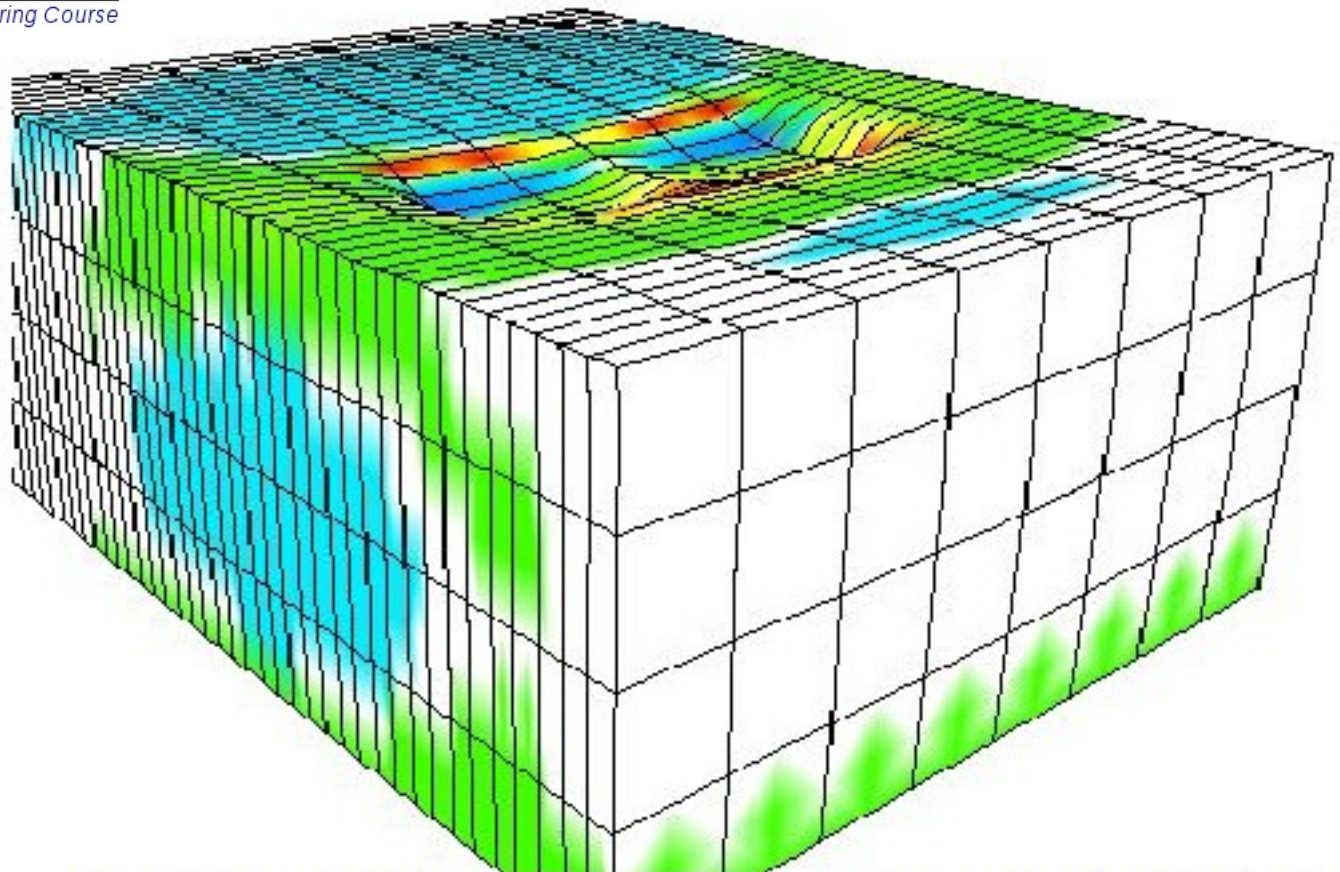
Stability of Footing Above Slope - Failure Mechanism



Stability of Footing Above Slope - Equivalent Plastic Strain



*Pronounced Permanent Deformations in an Asphalt Concrete Wearing Course*



*Simulations of deformation pavement structure under dual tire load*

# Clasificación de los sólidos

De acuerdo a la forma a como el sólido responde a la acción de una fuerza aplicada el sólido se puede clasificar en:

- Sólido rígido
- Sólido elástico
- Sólido viscoelástico
- Sólido plástico

# Sólido elástico

**Sólido elástico:** es aquel sólido que al ser sometido a fuerzas se deforma; sin embargo luego de suprimir dichas fuerzas, el sólido recupera su forma inicial.

Propiedades del sólido elástico:

- Isotropía
- Homogeneidad
- Continuidad