

ESFUERZOS COMBINADOS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
RESISTENCIA DE MATERIALES 2
PRIMER SEMESTRE 2020

INTRODUCCIÓN

- En esta parte del curso trabajaremos con la combinación de 3 tipos básicos de esfuerzos.
 - Axiales
 - Torsión
 - Flexión

ESFUERZO POR CARGA AXIAL

$$\sigma_a = \frac{P}{A}$$

¿En el sistema internacional, cuál es la dimensional de este esfuerzo?

ESFUERZO POR CARGA DE TORSIÓN

$$\sigma_a = \frac{T * \rho}{J}$$

¿En el sistema internacional, cuál es la dimensional de este esfuerzo?

ESFUERZO POR CARGA DE FLEXIÓN

$$\sigma_a = \frac{M * y}{I}$$

¿En el sistema internacional, cuál es la dimensional de este esfuerzo?

Las dimensionales del esfuerzo

En el Sistema Internacional, las dimensiones del esfuerzo son:

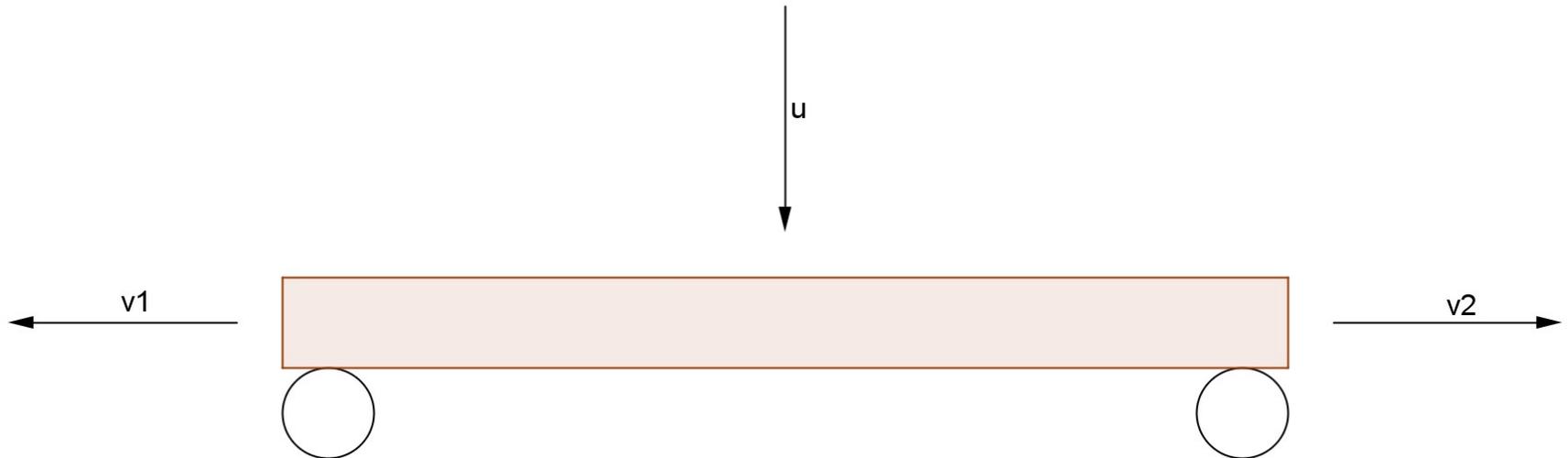
$$\sigma = \frac{N}{m^2} = Pa$$

El pascal es una unidad muy pequeña para la vida cotidiana. 1 Pa es aproximadamente la presión que ejerce una capa de una décima de milímetro de agua sobre la superficie sobre la que repose (sometida a la gravedad en la superficie terrestre). Una gota de agua en reposo puede ejercer una presión de 25 Pa; una persona en pie puede hacer una presión sobre el suelo de unos 15 000 Pa. [https://es.wikipedia.org/wiki/Pascal_\(unidad\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Pascal_(unidad)).

Combinaciones básicas

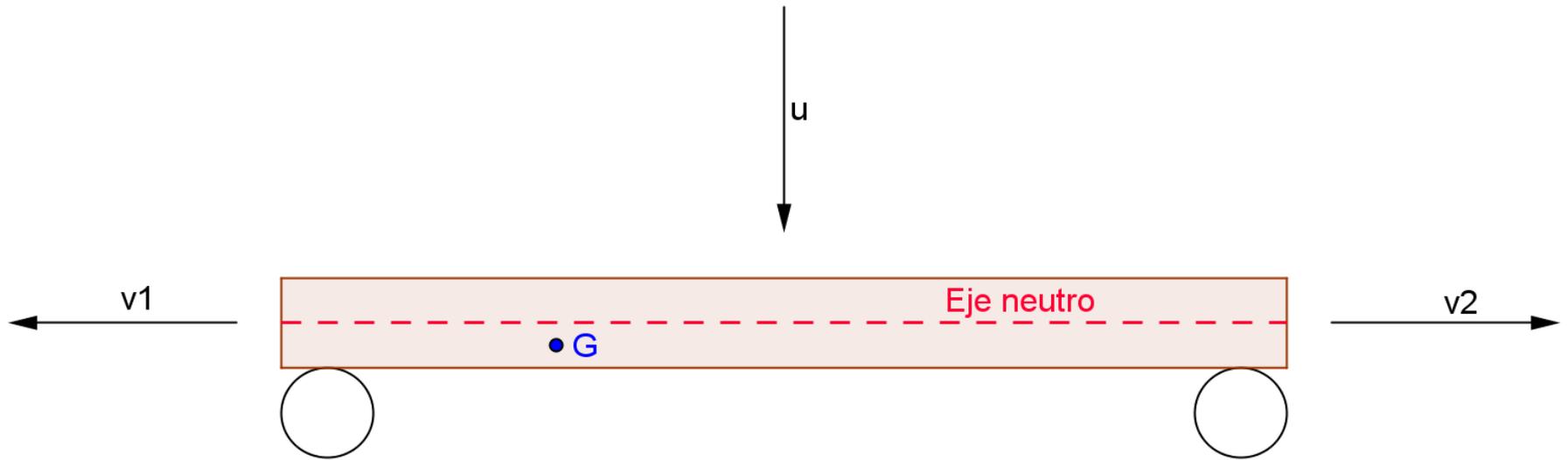
- Axial + flexión
- Axial + torsión
- Torsión + flexión
- Axial + torsión + flexión

COMBINACIÓN DE ESFUERZOS AXIALES Y POR FLEXIÓN



- *Ejemplo conceptual.* ¿Cuál es el esfuerzo total provocado por las cargas en un punto cualquiera de la viga?

Tomemos el punto G...



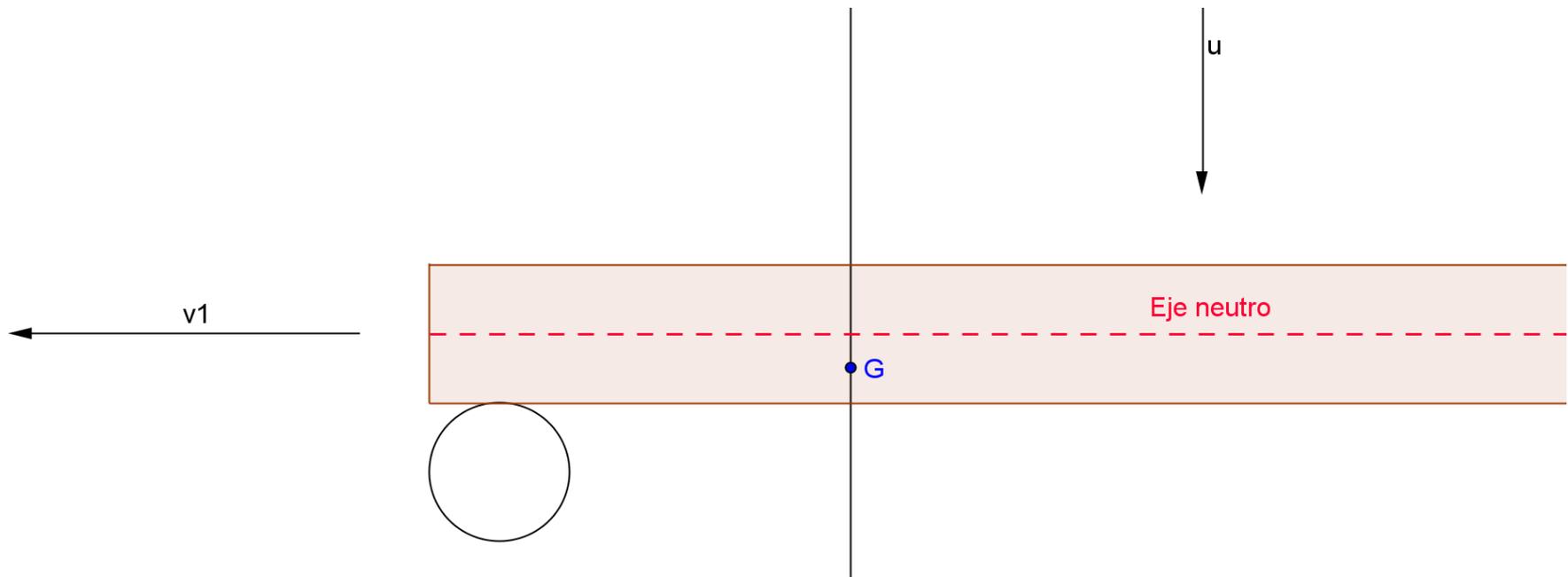
- Como primer paso, hagamos un análisis básico de cargas:
 - ¿Qué tipo de cargas encontramos?
 - Hagamos el diagrama de fuerzas de la viga.
 - ¿Qué esfuerzos encontramos?

Recordemos...

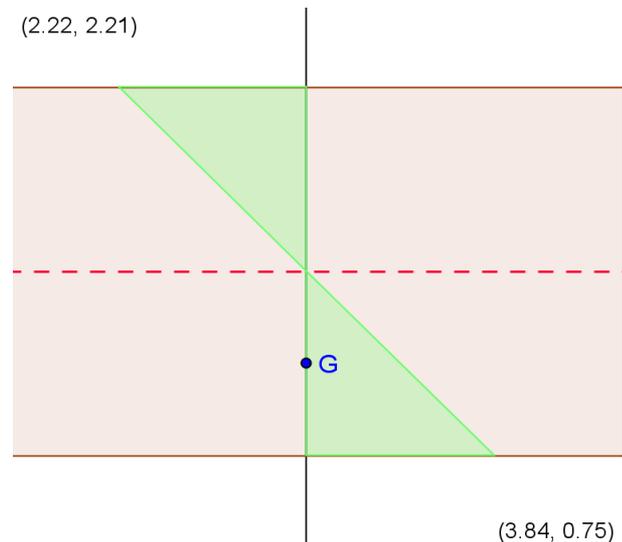
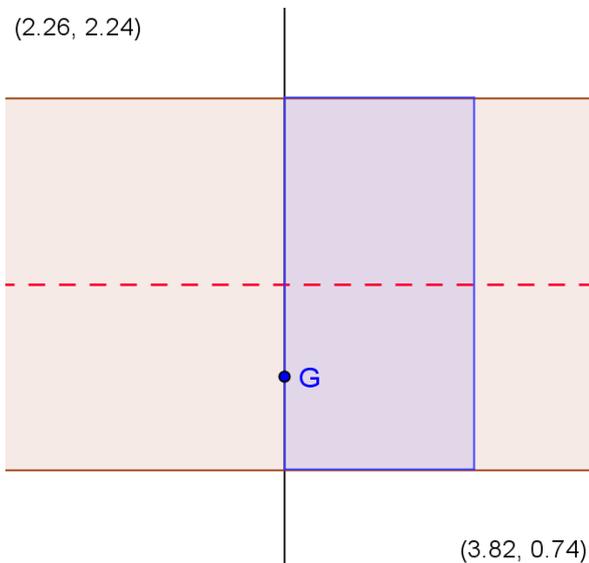
- ***Principio de superposición.*** Técnicamente, el principio de superposición afirma que cuando las ecuaciones de comportamiento que rigen un problema físico son lineales, entonces el resultado de una medida o la solución de un problema práctico relacionado con una magnitud extensiva asociada al fenómeno, cuando están presentes los conjuntos de factores causantes A y B, puede obtenerse como la suma de los efectos de A más los efectos de B.

Analizaremos los esfuerzos provocados en el punto G de la viga...

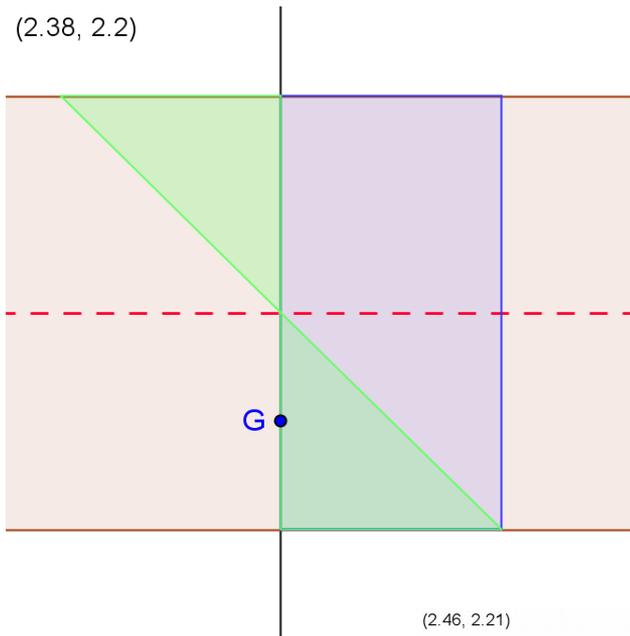
- Esfuerzo por carga de flexión
- Esfuerzo por carga axial



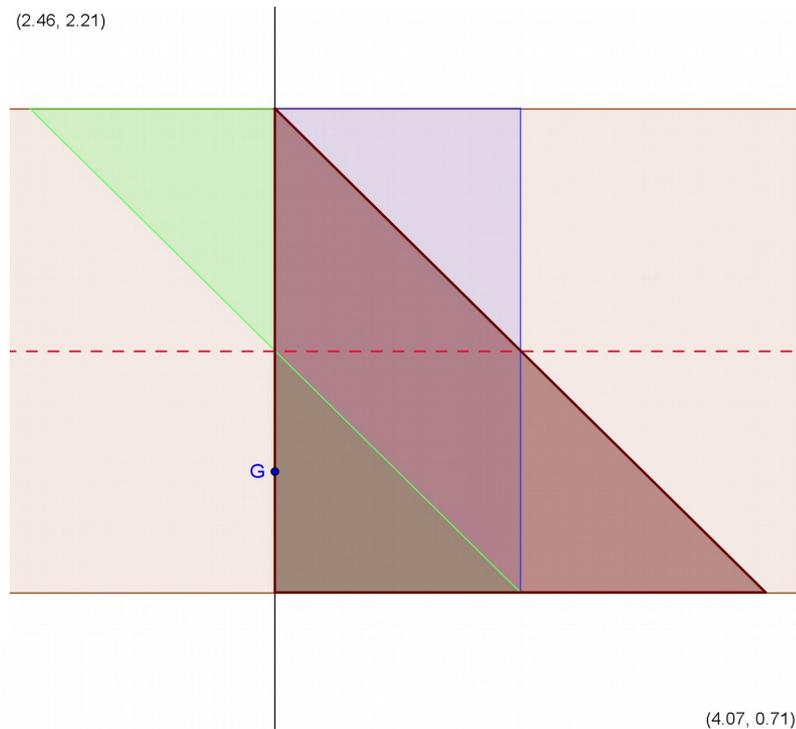
- Al actuar simultáneamente, el esfuerzo resultante se obtiene como ***superposición*** de los efectos aislados.



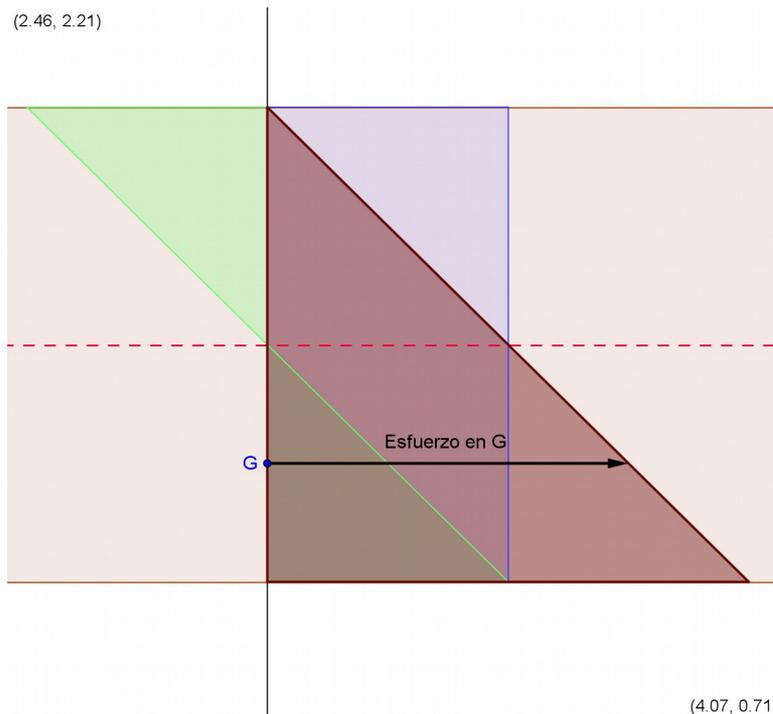
(2.38, 2.2)



(2.46, 2.21)



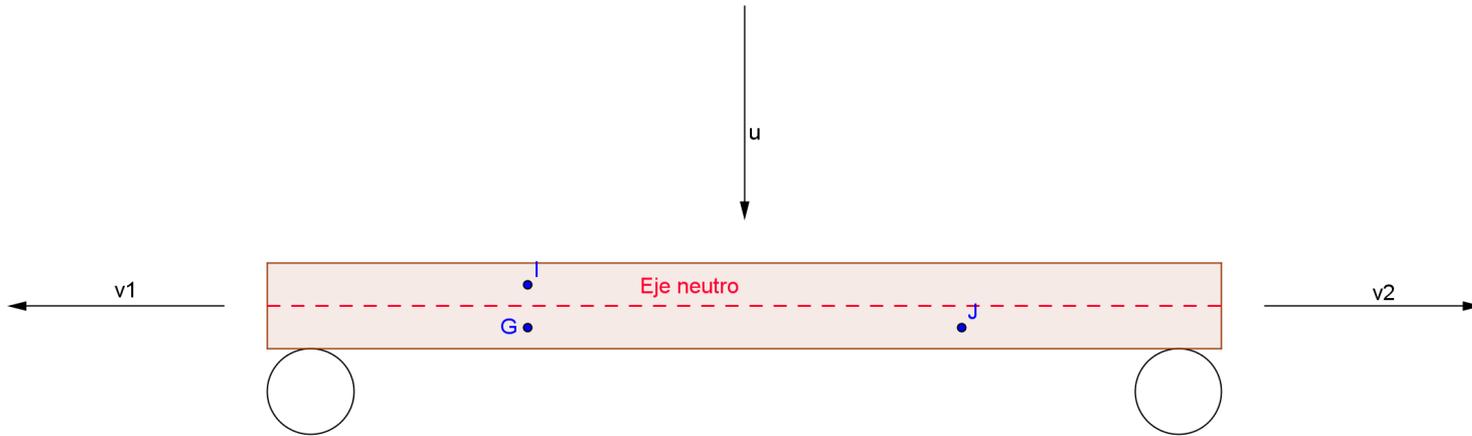
(2.46, 2.21)



(4.07, 0.71)

(4.07, 0.71)

¿Qué sucede en la misma viga pero en los puntos I y J?



¿Qué sucede si la carga axial es compresión?

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA. Pytel, A.,
Singer, F. 1994. *Resistencia de
Materiales*. 4^a. Ed. México: HARLA. 584
páginas.