

**INTRODUCCIÓN**

La flexibilidad didáctica, la facilidad de uso y la flexibilidad tecnológica son los tres grandes criterios establecidos en el contexto del Espacio Europeo de Educación Superior. En el presente trabajo se recoge el desarrollo de una herramienta multimedia para la representación de estados tensionales basada en el Círculo de Mohr con el objetivo de mejorar la comprensión por parte del estudiante en lo referente a campos tensionales.

**METODOLOGÍA**

- El **Círculo de Mohr** es una técnica usada en ingeniería y geofísica para representar gráficamente un tensor simétrico (de 2x2 o de 3x3) y calcular con ella deformaciones y tensiones, adaptando los mismos a las características de una circunferencia (radio, centro, entre otros). También es posible el cálculo del esfuerzo cortante máximo absoluto y la deformación máxima absoluta. Este método fue desarrollado hacia 1882 por el ingeniero civil alemán Christian Otto Mohr (1835-1918).
- El círculo de Mohr se dibuja en un sistema de ejes perpendiculares con el esfuerzo cortante ( $\tau$ ) marcado en el eje vertical y el esfuerzo normal ( $\sigma$ ) en el eje horizontal.
- En dos dimensiones, la Circunferencia de Mohr permite determinar la tensión máxima y mínima, a partir de dos mediciones de la tensión normal y tangencial sobre dos ángulos que forman 90°.



Utilizando el círculo de Mohr resulta sencillo determinar las tensiones ( $\sigma_1, \sigma_2$ ) y direcciones principales ( $\varphi$ ) del estado tensional biaxial. **Las direcciones principales son aquellos ejes en los que no hay tensión tangencial, sólo normal.** Representan los valores máximo y mínimo de la tensión, en cualquier orientación del elemento

$$\sigma_{I,II} = C \pm R = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + (\tau_{xy})^2}$$

$$\tan(2\varphi) = \frac{-2\tau_{xy}}{\sigma_x - \sigma_y}$$

Estado tensional inicial

Nuevo estado tensional calculado automáticamente

Estado de tensiones principales

Orientación del nuevo estado tensional

Valores característicos del Círculo de Mohr

Nuevo estado tensional

Círculo de Mohr del estado tensional

**CONCLUSIONES**

- » La herramienta desarrollada permite de una manera rápida y sencilla representar el Círculo de Mohr de cualquier estado tensional plano.
- » También permite la obtención de manera directa de las tensiones y direcciones principales.
- » Así como la representación del estado tensional en cualquier nueva orientación de los ejes.