

# LABORATORIO VIRTUAL 'CIRCULAR'



Laboratorios virtuales por A. Jiménez Mocholí, A. Lapuebla Ferri y F. Giménez Palomares se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

## 1 Introducción

El laboratorio virtual CIRCULAR ha sido programado con el programa *Matlab R2012a*<sup>®</sup> (*Matlab* es una marca registrada de MathWorks<sup>®</sup>), empleando un interfaz gráfico GUI tanto para la introducción de datos como para la representación gráfica de los resultados. La implementación de los laboratorios virtuales interactivos a través de un interfaz gráfico es un modo de utilizar herramientas sencillas que no requieren conocimientos de programación en MATLAB.

## 2 Laboratorio virtual CIRCULAR para el estudio de las deformaciones en vigas de sección circular

### 2.1 Introducción de datos

Todos los parámetros de entrada del laboratorio virtual deben ser consistentes en cuanto a las unidades utilizadas por el usuario. Dichos parámetros de entrada son

1. Las fuerzas puntuales  $F_x$ ,  $F_y$ , y  $F_z$ , el momento torsor  $M_t$  y sus respectivos puntos de aplicación. Estas acciones deben introducirse con su correspondiente signo (positivo o negativo, según los ejes indicados). Las distancias  $d_i$  de los puntos de aplicación de las acciones se miden desde el extremo derecho de la viga. Todas las distancias deben ser positivas.
2. La posición de los puntos de aplicación de la roseta y de la galga, respectivamente, referidas a coordenadas cilíndricas  $(x, y, R)$ , así como el ángulo que éstas forman respecto al eje longitudinal de la viga (figura 1). El ángulo  $\gamma$  define la posición de la galga o roseta sobre el contorno de la viga. Sus valores son:  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  y  $270^\circ$ . Los ángulos  $\alpha$  y  $\beta$  definen, respectivamente, la inclinación de la roseta y galga respecto al eje longitudinal  $X$  de la viga y son positivos en sentido antihorario. La galga y la roseta solo pueden situarse sobre puntos del contorno exterior de la viga
3. La longitud  $L$  de la viga y dimensiones de la sección circular (radio  $R$ ). Si la sección circular es hueca debe especificarse el espesor de la pared  $e$ .
4. El módulo de elasticidad longitudinal  $E$  y el coeficiente de Poisson  $\nu$  del material.
5. El usuario puede seleccionar obtener un fichero de resultados en formato *txt* en el que se muestran las características geométricas de las secciones de cálculos, los esfuerzos en dichas secciones, las matrices de tensiones y deformaciones en los puntos de aplicación de galga y roseta, así como las tensiones, deformaciones y direcciones principales en dichos puntos.

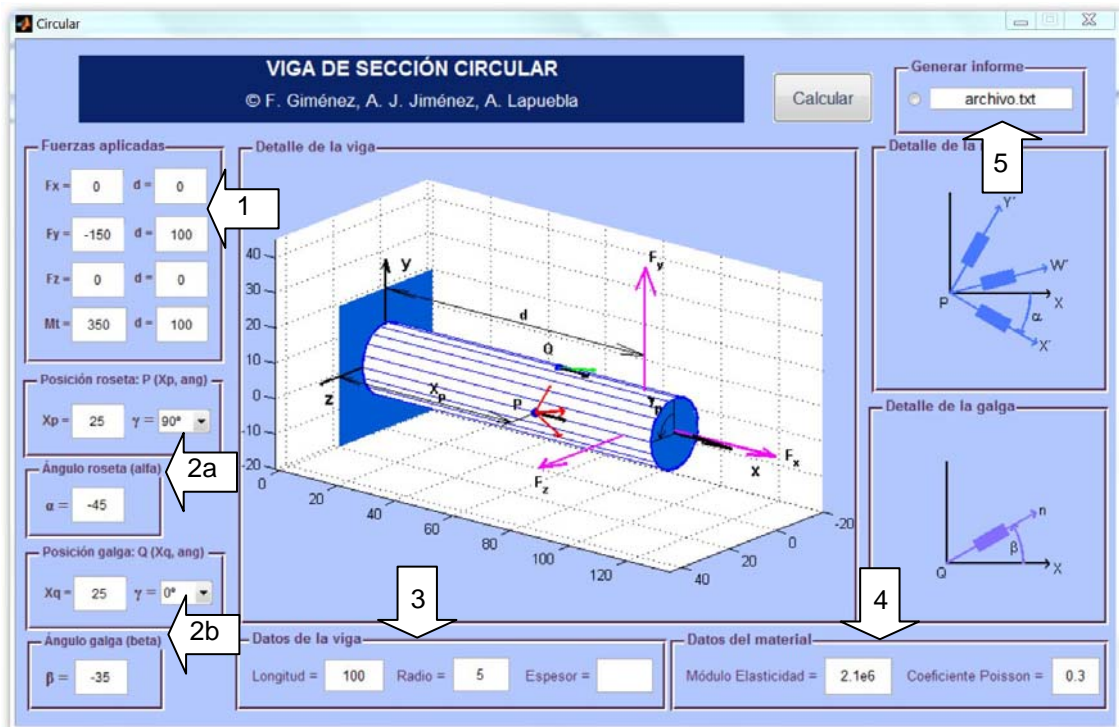


Fig. 1. Interfaz de usuario del laboratorio virtual CIRCULAR

## 2.2 Obtención de resultados

Una vez introducidos todos los datos necesarios, tras presionar el botón *Calcular*, aparecen los siguientes resultados en las tres áreas de representación del interfaz (figura 2):

- Una representación tridimensional de la distribución de la viga y las fuerzas aplicadas. Sobre el contorno de la viga se dibujan, respectivamente, la galga y la roseta en las posiciones definidas por el usuario para cada una de ellas. Este gráfico puede rotarse con el ratón para una mejor visualización.
- En el área de dibujo situada a la derecha se muestra una representación esquemática aumentada de la posición de la galga y de la roseta. Esta vista permite visualizar su posición respecto el eje longitudinal  $X$  de la viga.
- En el área inferior izquierda se presentan los valores numéricos de las lecturas ( $\epsilon_x$ ,  $\epsilon_y$ ,  $\epsilon_z$ ) de cada una de las galgas de la roseta, así como la lectura de la galga aislada  $\epsilon_x$ . Todas las lecturas se expresan en microdeformaciones.
- Si se presiona el botón *Vista esquemática* situado en el cuadro superior derecho, se obtiene una vista simplificada tridimensional, no escalada, de la viga, las fuerzas aplicadas, la galga y la roseta en sus respectivas posiciones (figura 3).

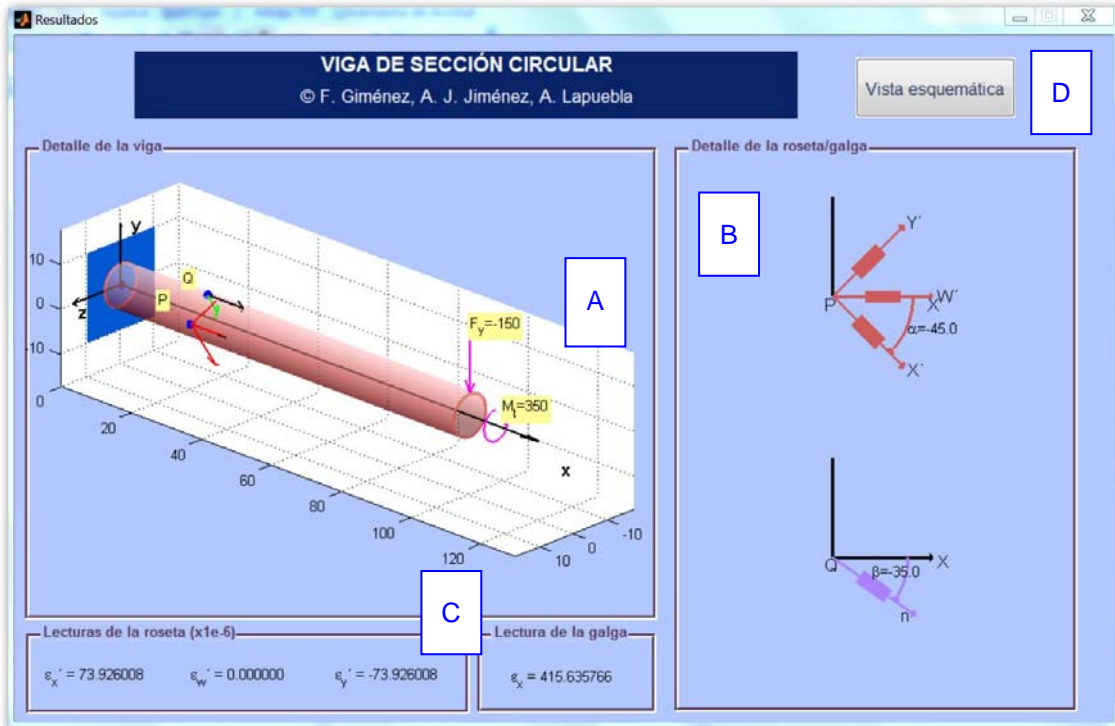


Fig. 2. Ejemplo de uso: lecturas de las microdeformaciones de la galga y de la roseta

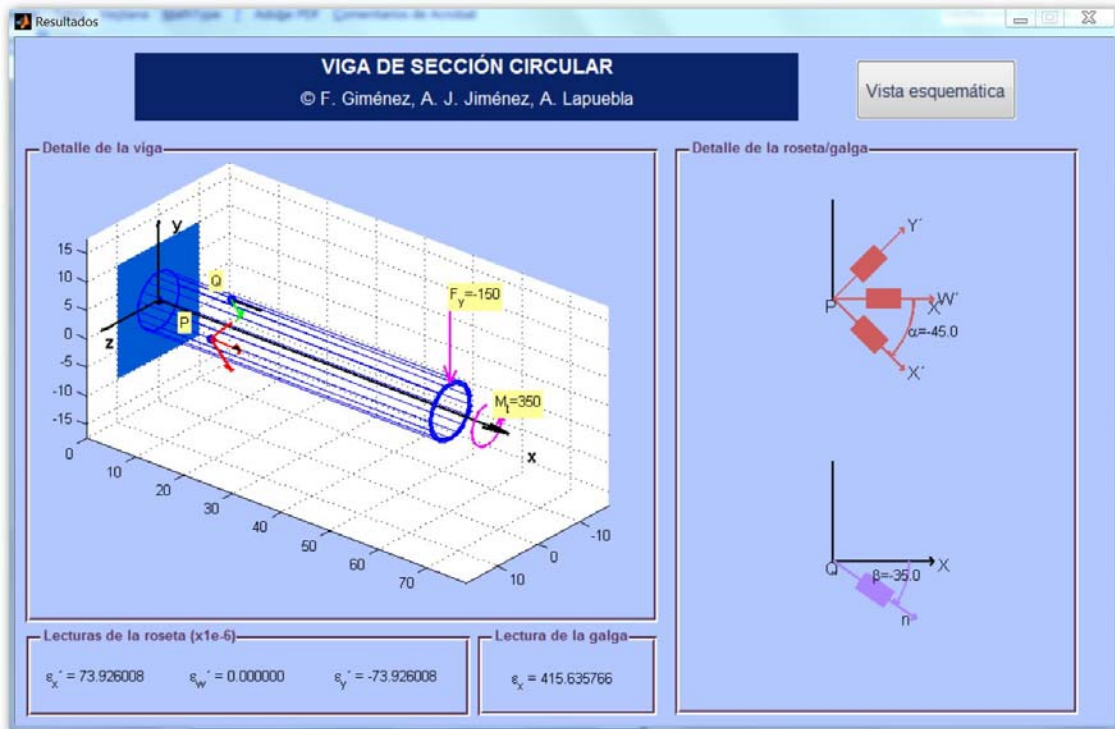


Fig. 3. Ejemplo de uso: vista esquemática