

# Manual del código de MATLAB/Octave de Calculo Matricial de Estructuras de NUDos Rígidos (CMENUR)

Jacob David Rodríguez Bordón

Marzo 2022

Este código de MATLAB/Octave permite analizar en régimen estático estructuras barras de nudos rígidos bidimensionales, esto es, cálculo de desplazamientos, giros, esfuerzos axiles, esfuerzos cortantes y momentos flectores. La implementación del mismo tiene un objetivo educativo, y no profesional.

Para la definición del modelo se debe escribir un fichero de entrada de texto plano con el siguiente formato:

```
<número de materiales>
<identificador> <módulo de elasticidad longitudinal>
...

<número de secciones>
<identificador> <área> <inercia>
...

<número de nodos>
<identificador> <x> <y>
...

<número de elementos>
<identificador> <id. nodo i> <id. nodo j> <id. sección> <id. material>
...

<número de apoyos>
<identificador> <id. nodo> <tipo de apoyo> [valores adicionales]
...










<número de cargas nodales>
<identificador> <id. nodo> <Fx> <Fy> <M>
...

<número de cargas transversales>
<identificador> <id. elemento> <q>
...
```

donde la selección del tipo de apoyo y los [valores adicionales] están definidos en la Tabla 1. Tómense los casos `ej1.dat` y `ej2.dat` en la carpeta `examples/` como ejemplos.

Para realizar el análisis, basta con situar la carpeta de trabajo en la raíz del programa, y luego ejecutar la función `cmenur` con un único argumento de entrada indicando la ruta hacia el fichero de entrada, por ejemplo (ruta al archivo para sistemas Linux):

```
> modelo_analizado = cmenur('examples/ej1.dat');
```

Tipo de apoyo	Descripción	Representación gráfica	Valores adicionales
1	Apoyo rígido fijo		<b>
2	Apoyo rígido carro horizontal		<b>
3	Apoyo rígido carro vertical		<b>
4	Apoyo rígido carro inclinado		<a>
5	Apoyo tipo fijo empotrado		<b>
6	Apoyo tipo carro horizontal empotrado		<b>
7	Apoyo tipo carro vertical empotrado		<b>
8	Apoyo tipo carro inclinado empotrado		<a>
9	Apoyo elástico		<Kx> <Ky> <Kr> <bx> <by>  

Cuadro 1: Valores adicionales para definir los apoyos. Nota: <a> es el ángulo  $\alpha$  de giro de los apoyos inclinados, <b> es el ángulo  $\beta$  usado para girar la representación gráfica mostrada, los ángulos han de introducirse en grados)

La función devuelve una variable (una estructura de datos), llamada en este caso `modelo_analizado`, que contiene no sólo los datos del modelo sino los resultados del análisis. Una descripción de esta variable puede verse en `leer_datos.m`. Además, se generan tres archivos de salida, en este caso de ejemplo: `ej1.dat.u.txt`, `ej1.dat.F.txt` y `ej1.dat.R.txt`; en donde se escriben los resultados de desplazamientos y giros, esfuerzos en las barras, y reacciones sobre los apoyos (no las reacciones de los apoyos sobre la estructura).