

Manual de Usuario

Proyecto Grupo N.1



## ***Tabla de Contenido***

1. Objetivos de la Aplicación .....	4
2. Descarga e Instalación del Software .....	6
3. Iniciar Programa .....	11
4. Ingreso de Datos para Figuras Simples .....	13
4.1 Colocar límites del gráfico .....	13
4.2 Inserción de un Triángulo .....	14
4.3 Inserción de un Triángulo Rectángulo .....	15
4.4 Inserción de un Cuadrado o Rectángulo .....	16
4.5 Inserción de un Circulo .....	17
4.6 Inserción de un Semicírculo .....	18
4.7 Inserción de un Cuarto de Área Circulo .....	19
4.8 Inserción de un Elipse .....	20
5. Realizar Cálculos de Figuras Simples .....	21
5.1 Realizar cálculo de centroide .....	21
5.2 Realizar cálculo de momento de inercia .....	22
6. Inserción de Datos de Figuras Compuestas .....	23
6.1 Colocar límites en el gráfico .....	23
6.2 Inserción de un Triángulo en una figura compleja .....	24
6.3 Inserción de un Triángulo Rectángulo en una figura compleja .....	26
6.4 Inserción de un Cuadrado o Rectángulo en una figura compleja .....	28
6.5 Inserción de un Circulo en una figura compleja .....	30
6.6 Inserción de un Semicírculo en una figura compleja .....	32
6.7 Inserción de un Cuarto de Área Circulo en una figura compleja .....	34
6.8 Inserción de un Elipse en una figura compleja .....	36

7. Realizar Cálculos de Figuras Compuestas .....	38
7.1 Realizar cálculo de centroide.....	38
7.2 Realizar cálculo de momento de inercia .....	39

## 1. Objetivos de la Aplicación

La aplicación desarrollada tiene como finalidad proporcionar una herramienta completa y accesible para calcular y visualizar los centroides y momentos de inercia de diversas figuras geométricas bidimensionales.

### 1. Cálculo Preciso de Centroides y Momentos de Inercia

- **Centroides:** Permitir a los usuarios calcular el centroide de diferentes figuras geométricas, tanto simples (triángulos, rectángulos, círculos) como compuestas (combinaciones de figuras simples).
- **Momento de Inercia:** Ofrecer cálculos precisos del momento de inercia respecto a diferentes ejes para las figuras geométricas mencionadas.

### 2. Visualización Gráfica Interactiva

- **Visualización de Figuras:** Mostrar gráficamente las figuras geométricas ingresadas, destacando su centroide y los diagramas de inercia.
- **Interactividad:** Permitir a los usuarios modificar las dimensiones y posiciones de las figuras y actualizar automáticamente los cálculos y visualizaciones.

### 3. Facilidad de Uso

- **Interfaz Amigable:** Diseñar una interfaz gráfica de usuario (GUI) intuitiva y fácil de usar que guíe a los usuarios a través del proceso de ingreso de datos, cálculos y visualización de resultados.
- **Interacción Dinámica:** Habilitar una experiencia interactiva donde los usuarios puedan ver los efectos inmediatos de los cambios realizados en las figuras.

### 4. Educación y Comprensión

- **Comprensión de Conceptos:** Ayudar a los usuarios a comprender los conceptos teóricos de centroides y momentos de inercia mediante ejemplos visuales y cálculos interactivos.
- **Refuerzo del Aprendizaje:** Servir como una herramienta educativa para estudiantes de ingeniería, facilitando el aprendizaje práctico de estos conceptos fundamentales.

### 5. Flexibilidad y Extensibilidad

- **Soporte de Múltiples Formas:** Incluir soporte para una variedad de formas geométricas y permitir la combinación de estas formas para crear figuras

compuestas.

- **Capacidad de Expansión:** Proporcionar una base sólida que permita futuras expansiones y mejoras, como la inclusión de nuevas figuras geométricas y la extensión a análisis tridimensionales.

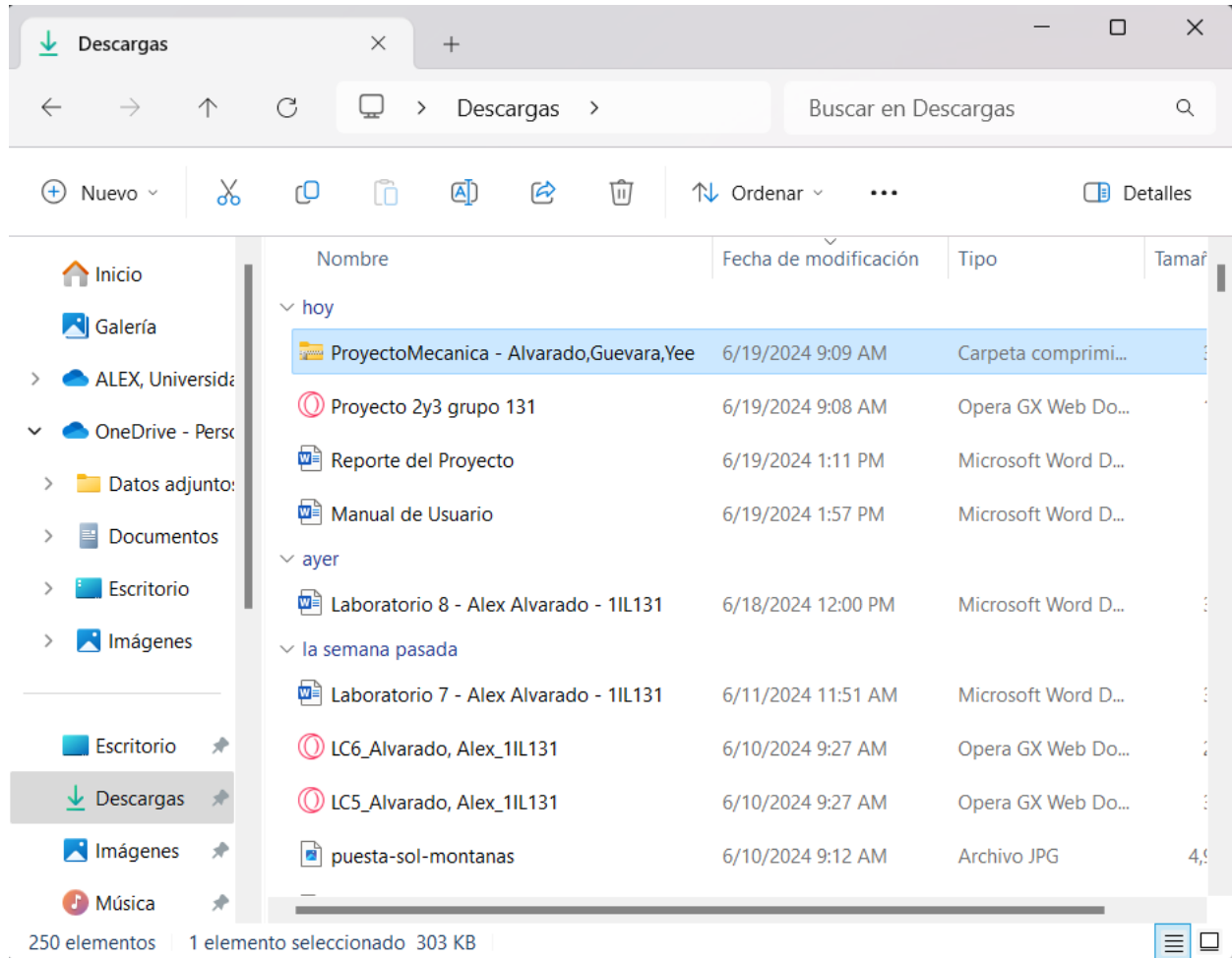
## **6. Documentación y Soporte**

- **Manual del Usuario:** Incluir una documentación completa que detalle cómo usar la aplicación, desde la instalación hasta la interpretación de los resultados.
- **Soporte Técnico:** Proveer información sobre cómo obtener soporte técnico y reportar problemas o sugerencias para futuras mejoras.

Con estos objetivos, la aplicación está diseñada para ser una herramienta poderosa y educativa que no solo facilita el cálculo y la visualización de centroides y momentos de inercia, sino que también mejora la comprensión y el aprendizaje de estos conceptos fundamentales en ingeniería.

## 2. Descarga e Instalación del Software

Descargar el archivo zip que cuenta con el código del programa y las imágenes de las figuras para colocar en el plano.



### Importante

- a) Esta aplicación ha sido desarrollada para trabajar bajo ambiente Windows, por lo cual los usuarios sistema deben estar familiarizados con este ambiente de trabajo y conocer aspectos básicos como:
- Uso del Ratón
  - Manejo de ventanas (abrir, cerrar, minimizar, maximizar, moverlas con el ratón, etc.)
  - Uso de botones
  - Desplazamiento de datos dentro de una ventana, utilizando barras de avance horizontal y vertical

- b) Es necesario contar con las librerías matplotlib, customtkinter, tkinter, pil que fueron utilizadas en el código para la interfaz gráfica. En caso de no contar con las librerías instalarlas a través de la consola de la siguiente manera:

### Requisitos Previos

- **Python instalado:** Asegúrate de tener Python instalado en tu sistema. Puedes descargarlo desde [python.org](https://python.org).
- **pip instalado:** pip generalmente viene preinstalado con Python. Puedes verificar si pip está instalado ejecutando `pip --version` en CMD.

### Pasos para Instalar las Librerías

#### 1. Abrir la Línea de Comandos (CMD)

- En Windows:
  - Presiona Win + R, escribe cmd y presiona Enter.
- En macOS:
  - Abre la aplicación "Terminal".
- En Linux:
  - Abre tu terminal preferida.

#### 2. Verificar la Instalación de pip

Ejecuta el siguiente comando para verificar que pip está instalado:

```
pip --version
```

Deberías ver una respuesta que incluye la versión de pip.

#### 3. Instalar las Librerías

##### a. Matplotlib

Para instalar Matplotlib, ejecuta el siguiente comando:

```
pip install matplotlib
```

##### b. CustomTkinter

Para instalar customtkinter, ejecuta el siguiente comando:

```
pip install customtkinter
```

##### c. Tkinter

Para instalar tkinter, ejecuta el siguiente comando:

```
pip install tk
```

#### d. PIL (Pillow)

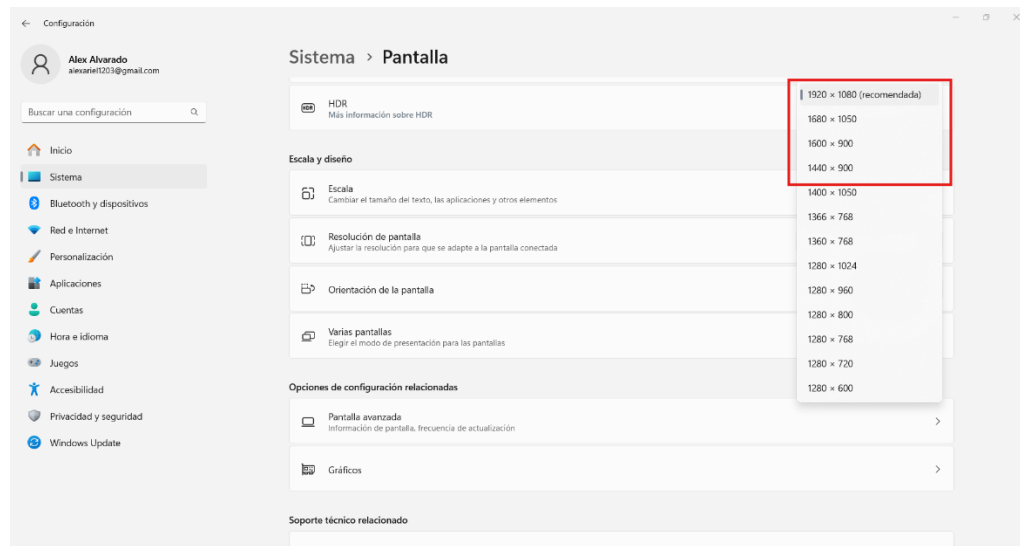
Para instalar Pillow, ejecuta el siguiente comando:

*pip install pillow*

- c) Para asegurar una experiencia de usuario óptima y que todos los elementos de la interfaz gráfica del programa se visualicen correctamente, es crucial que el monitor utilizado cumpla con ciertos requisitos de resolución de pantalla.

#### Resolución Recomendable

- **Resolución Mayor a 1440 x 900 píxeles:** Esta es la resolución mínima recomendada para el uso del programa. Con una resolución de 1440 x 900 píxeles o mayor, se garantiza que todos los componentes y elementos visuales se muestren adecuadamente, sin cortes ni superposiciones indeseadas. Esta configuración proporciona suficiente espacio para que la interfaz se distribuya de manera efectiva, permitiendo una interacción fluida y clara.



#### Alternativa con Ajustes de Escala

- **Resolución de 1400 x 1050 píxeles con Escala al 100%:** Si tu monitor no puede alcanzar la resolución recomendada de 1440 x 900 píxeles, una resolución alternativa aceptable es 1400 x 1050 píxeles. Sin embargo, para asegurar una visualización correcta en esta resolución, es necesario ajustar



la escala de pantalla al 100%. Este ajuste es crucial porque permite que los elementos gráficos se muestren en su tamaño adecuado, evitando que se vean desproporcionados o fuera de lugar. La configuración de escala al 100% asegura que el tamaño de los textos y gráficos no se amplíe ni reduzca, manteniendo la integridad del diseño de la interfaz.

## **Cómo Configurar la Resolución y la Escala**

### **En Windows:**

#### **1. Cambiar Resolución:**

- Haz clic derecho en el escritorio y selecciona "Configuración de pantalla".
- En la sección "Resolución de pantalla", selecciona la resolución recomendada de 1440 x 900 píxeles o, si es necesario, 1400 x 1050 píxeles.
- Haz clic en "Aplicar" y luego en "Conservar cambios" si la resolución se ve correcta.

#### **2. Ajustar Escala:**

- En la misma ventana de "Configuración de pantalla", desplázate hacia abajo hasta la sección "Escala y diseño".
- Asegúrate de que la escala esté configurada al 100%.

### **En macOS:**

#### **1. Cambiar Resolución:**

- Ve a "Preferencias del Sistema" y selecciona "Pantallas".
- En la pestaña "Pantalla", selecciona la resolución adecuada de 1440 x 900 píxeles o, si es necesario, 1400 x 1050 píxeles.

#### **2. Ajustar Escala:**

- En la ventana de "Pantallas", selecciona "Default for display" para mantener la escala al 100%. Si seleccionas "Scaled", asegúrate de que la opción elegida no aumente ni disminuya el tamaño de los elementos gráficos.

### **En Linux:**

#### **1. Cambiar Resolución:**

- Abre "Configuración del sistema" y ve a "Pantallas".
- Selecciona la resolución de 1440 x 900 píxeles o, si es necesario, 1400 x 1050 píxeles, y aplica los cambios.

## 2. Ajustar Escala:

- En la misma sección de "Pantallas", verifica que la escala esté configurada al 100%.

### Importancia de Cumplir con los Requisitos de Resolución

Cumplir con estos requisitos de resolución y escala es esencial para garantizar que el programa funcione de manera óptima y que los usuarios puedan interactuar con la interfaz sin dificultades. Una resolución inadecuada o una escala incorrecta puede resultar en una experiencia de usuario deficiente, con elementos que se solapan, textos que no son legibles y botones que quedan fuera de la vista.

Por lo tanto, es altamente recomendable ajustar la configuración de pantalla según las indicaciones anteriores antes de utilizar el programa, asegurando así una visualización correcta y una experiencia de usuario satisfactoria.

- d) Se debe copiar la ruta de acceso de la carpeta donde se encuentran las imágenes y pegarla en la variable ruta en el código. Además, se debe cambiar las barras laterales de “\” a “/”.

```

13  #Seteo de la apariencia de la interfaz
14  ct.set_appearance_mode("dark")
15
16  #Cambio de ruta
17
18  ruta = "C://Users//Gguev//Documents//5 Semestre//Mecánica//ProyectoMecanic
19  #Importación de imágenes y fuentes para la interfaz de usuario
20  font titulo = 'Elephant'

```

### 3. Iniciar Programa

Luego de haber verificado que se cumple con todos los requisitos, se inicializa el programa. Al inicializar el programa se muestra la pantalla principal que se presenta a continuación:



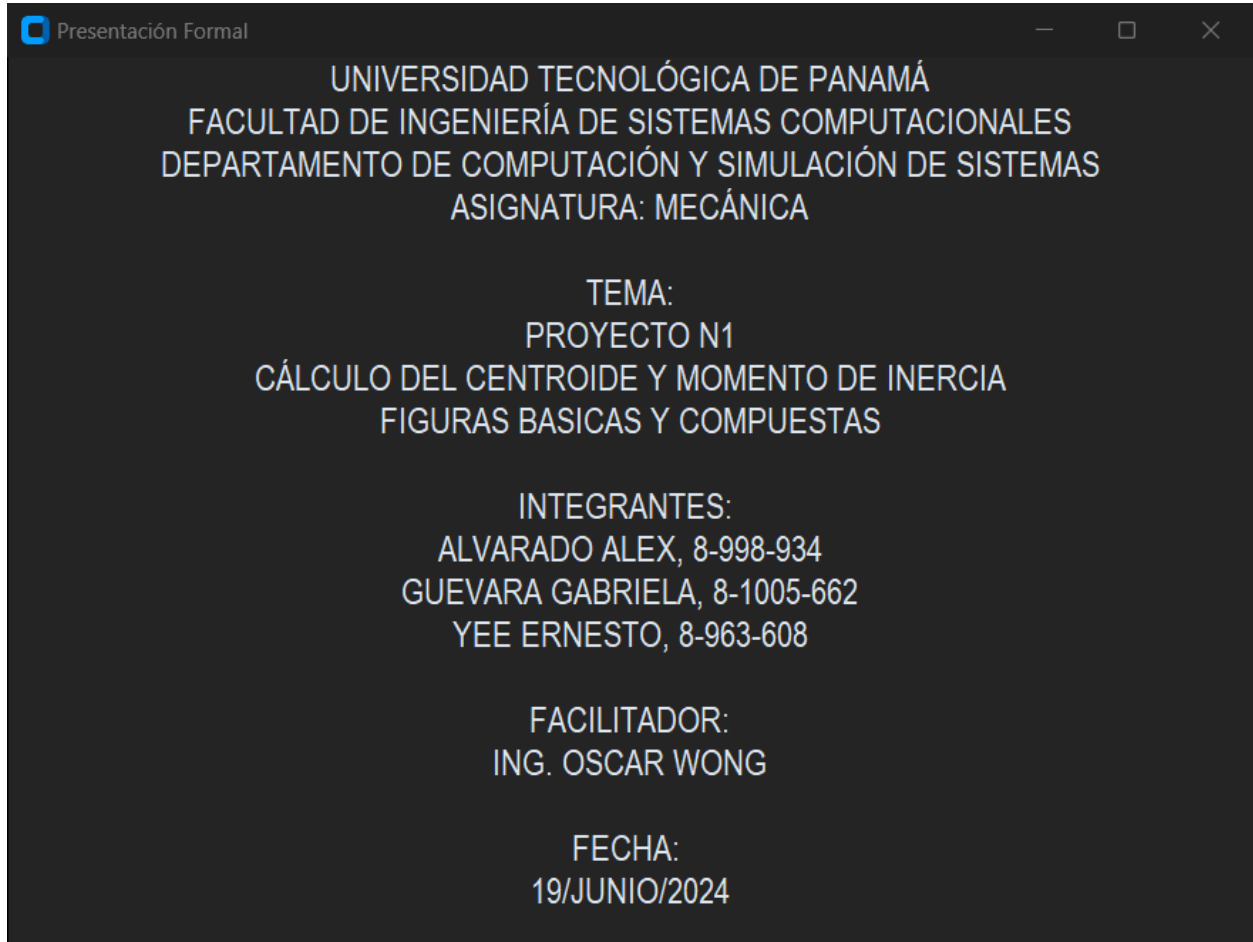
Se presenta un combo box que permite seleccionar entre figuras básicas o figuras compuestas.



**Aceptar:** Haga clic izquierdo sobre esta opción para confirmar el tipo de figura que desea calcular.

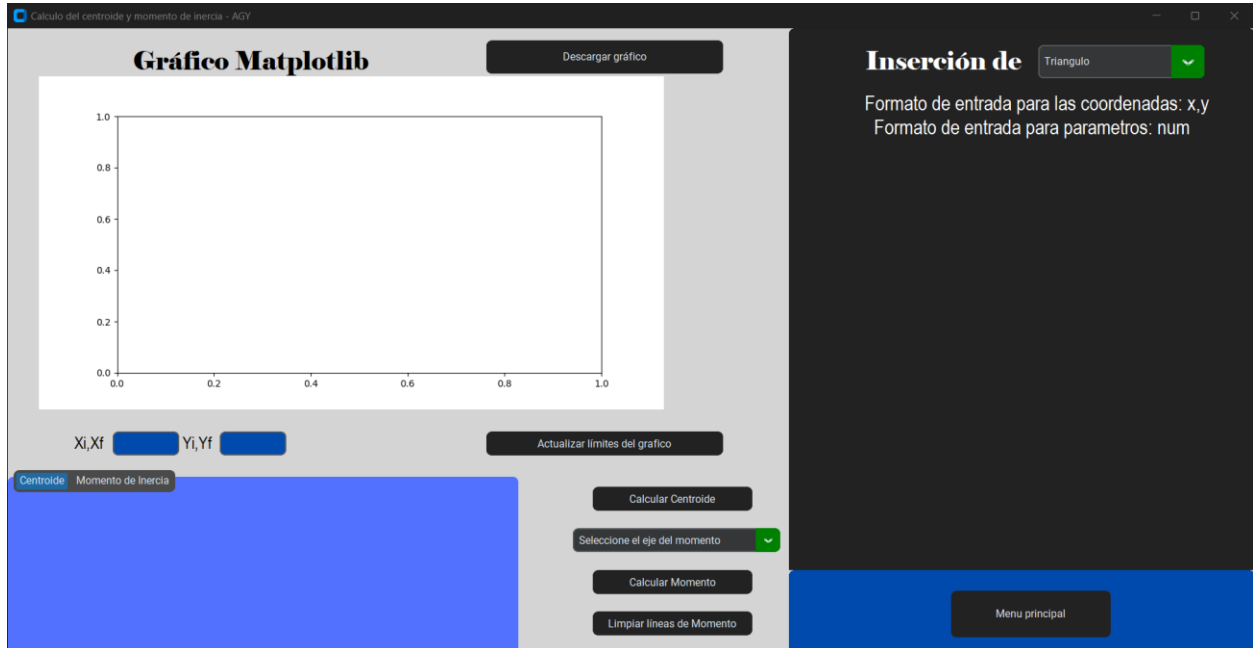
**Salir:** Haga clic izquierdo sobre esta opción para salir del programa.

**Presentación:** Haga clic izquierdo sobre esta opción cuando quiera ver la portada del proyecto realizado



## 4. Ingreso de Datos para Figuras Simples

Luego de haber seleccionado el tipo de figura básica y haber oprimido el botón de aceptar, se desplegará el siguiente menú:



En caso de hacer clic izquierdo sobre Menú Principal se volverá al menú anterior.

Importante:

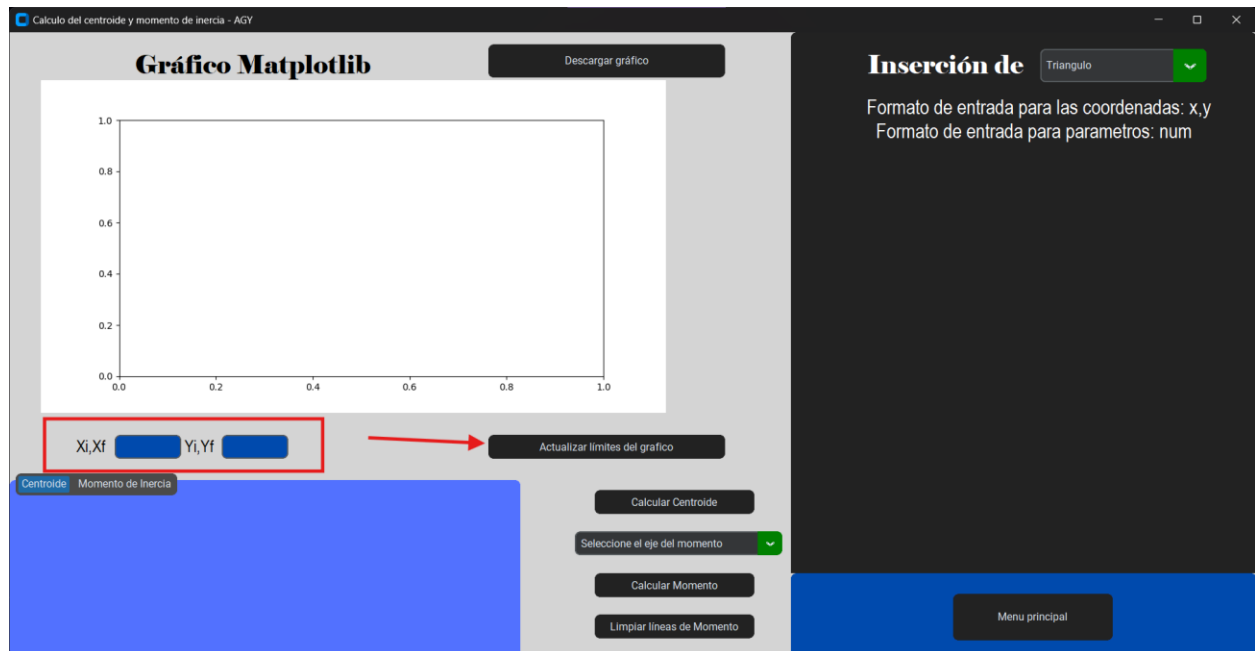
a) Al utilizar la opción de figuras simples, solo se mantendrá la información de una figura a la vez, es decir, una vez inserte una figura nueva, la anterior pasara a ser eliminada de los datos y el gráfico. Para mantener un historial de las figuras, los nombres de las figuras eliminadas se mantendrán en el gráfico, más no se tomarán en cuenta para los cálculos posteriores.

b) Los decimales se deben agregar con punto, por ejemplo: 0.5

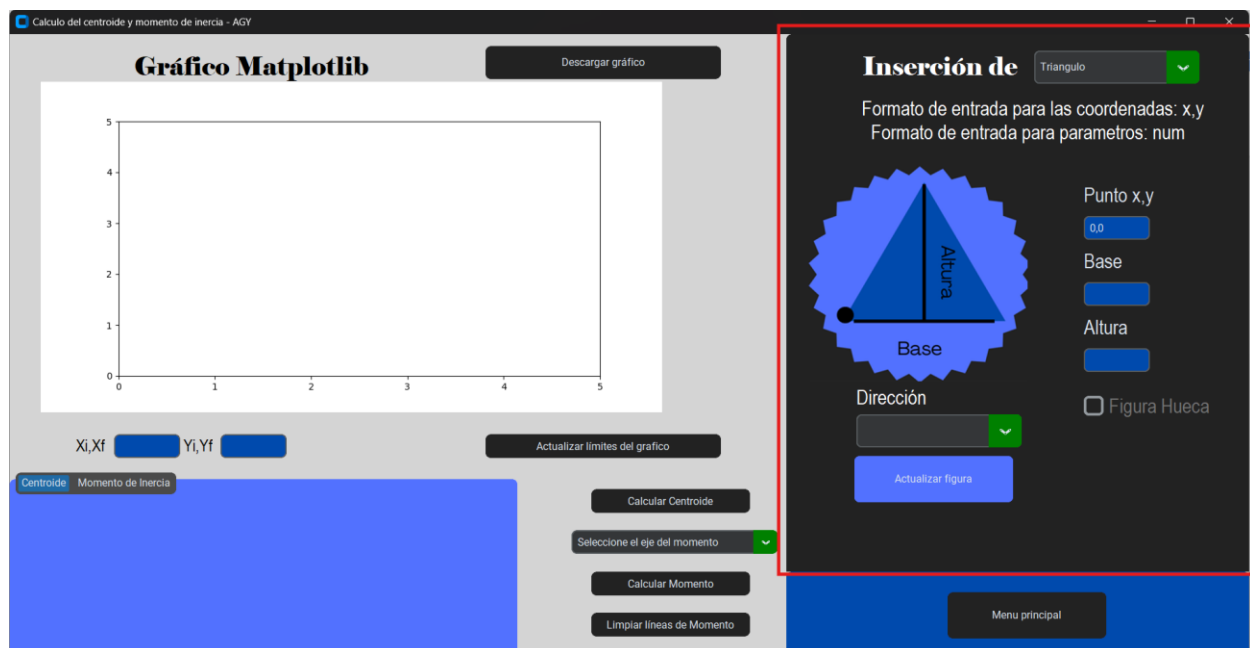
### 4.1 Colocar límites del gráfico

Esta opción del menú permite el ajuste, en cualquier momento, de los límites en el eje x, y en el eje y. Para esto solo hay que escribir los valores de “x” inicial y “x” final, y los valores de “y” inicial y los valores de “y” final en los recuadros de la izquierda y luego hacer clic izquierdo en el botón de actualizar límites del gráfico para que la gráfica del

menú se actualice. Los valores deben ser ingresados como están indicados al lado de cada recuadro.



## 4.2 Inserción de un Triángulo



En el caso de seleccionar la inserción de triángulo se presenta opciones de ingresar datos en Punto x,y , Base, Altura y Dirección.

**Dirección:** Se debe seleccionar la dirección hacia la que se encuentra el vértice superior del triángulo que se desea ingresar (arriba, abajo, izquierda o derecha). Si no se elige dirección se tomará hacia arriba por defecto.

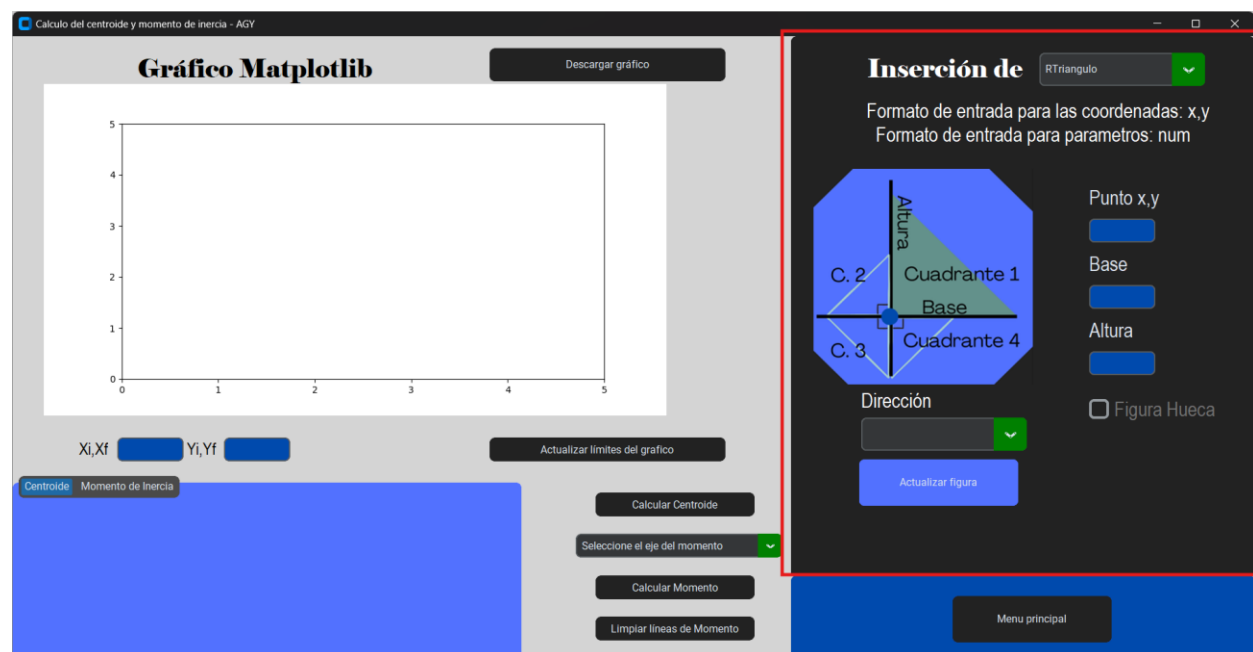
**Punto x,y:** Se debe ingresar la posición en la que se encuentra el vértice más cercano al origen. Se debe ingresar con el formato (punto en x, punto en y), como está mostrado, y sin los paréntesis.

**Base:** Se debe ingresar la longitud de la base del triángulo deseado.

**Altura:** Se debe ingresar la longitud de la altura del triángulo deseado.

Luego de haber ingresado todos los datos se debe hacer clic izquierdo en actualizar figura y la figura se mostrará en la gráfica.

### 4.3 Inserción de un Triángulo Rectángulo



En el caso de seleccionar la inserción de triángulo rectángulo se presenta opciones de ingresar datos en Punto x,y , Base, Altura y Dirección.

**Dirección:** Se debe seleccionar la dirección hacia la que se encuentra el vértice superior del triángulo que se desea ingresar (cuadrante 1, cuadrante 2, cuadrante 3, cuadrante 4). En este caso se muestra la imagen como guía para seleccionar el cuadrante. Si no se elige dirección se tomará como cuadrante 1.

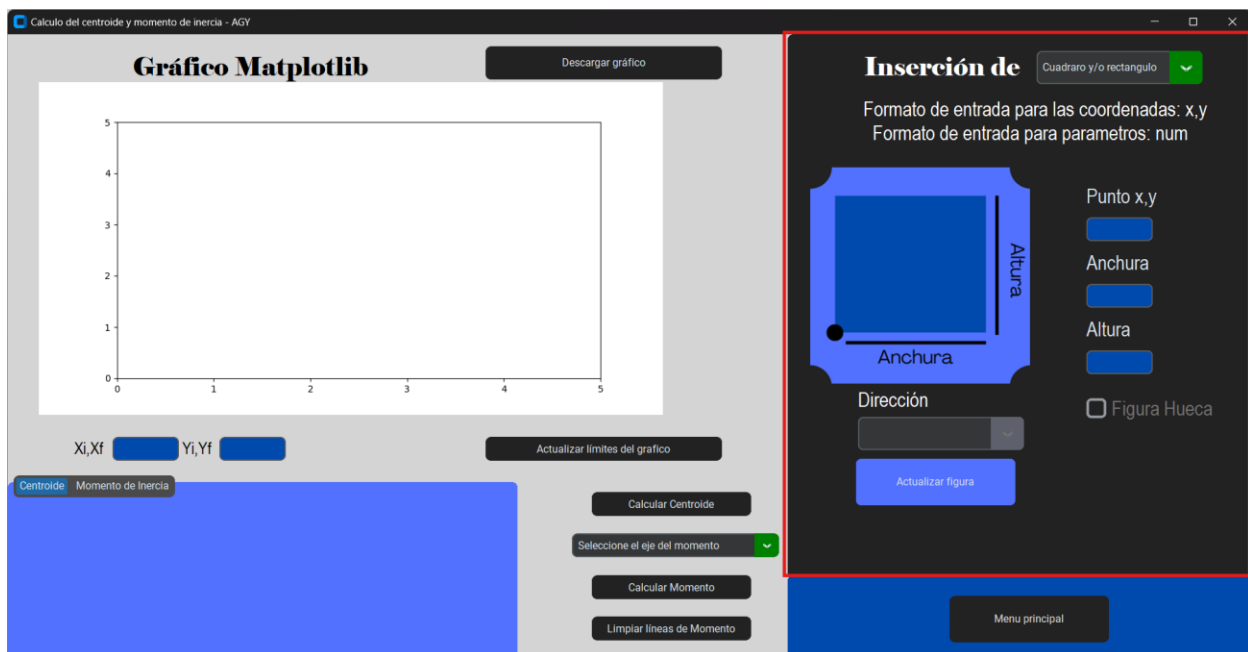
**Punto x,y:** Se debe ingresar la posición en la que se encuentra el vértice más cercano al origen. Se debe ingresar con el formato (punto en x, punto en y), como está mostrado, y sin los paréntesis.

**Base:** Se debe ingresar la longitud de la base del triángulo deseado.

**Altura:** Se debe ingresar la longitud de la altura del triángulo deseado.

Luego de haber ingresado todos los datos se debe hacer clic izquierdo en actualizar figura y la figura se mostrará en la gráfica.

#### 4.4 Inserción de un Cuadrado o Rectángulo



En el caso de seleccionar la inserción de cuadrado o rectángulo se presenta opciones de ingresar datos en Punto x,y , anchura, y Altura.

**Punto x,y:** Se debe ingresar la posición en la que se encuentra el vértice más cercano al origen. Se debe ingresar con el formato (punto en x, punto en y), como está mostrado, y sin los paréntesis.

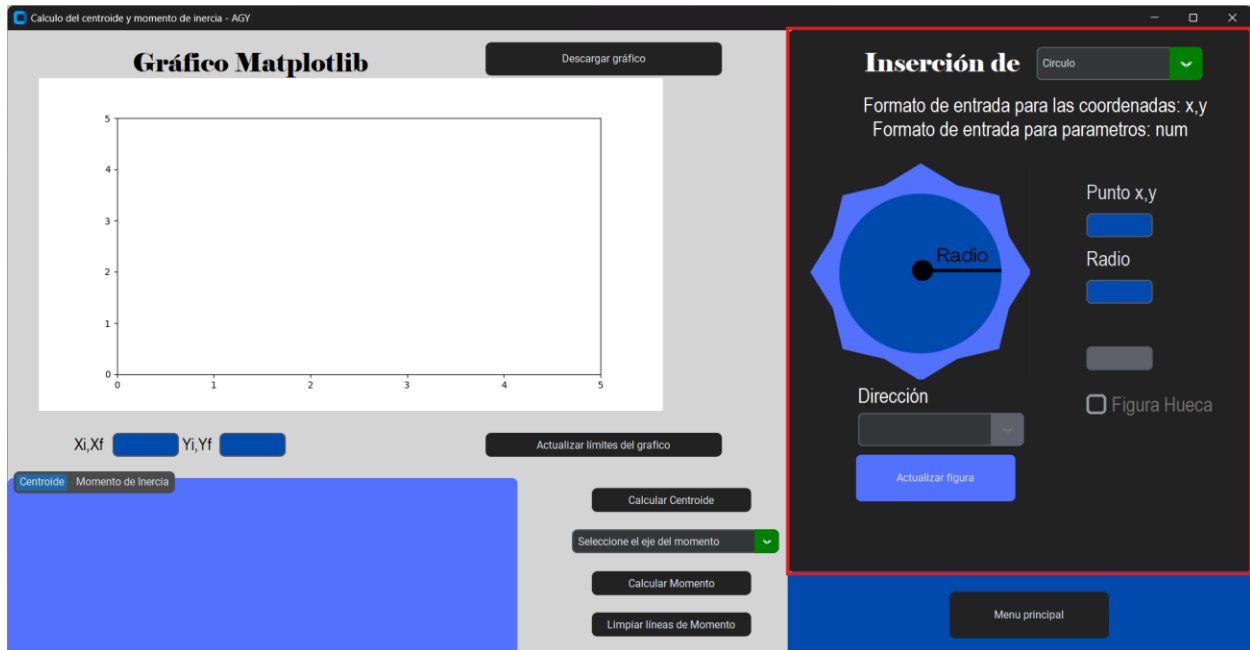
**Anchura:** Se debe ingresar la longitud de la anchura del polígono deseado. En este caso la anchura será la longitud paralela al eje x.

**Altura:** Se debe ingresar la longitud de la altura del polígono deseado. En este caso la altura será la longitud paralela al eje y.



Luego de haber ingresado todos los datos se debe hacer clic izquierdo en actualizar figura y la figura se mostrará en la gráfica.

#### 4.5 Inserción de un Circulo



En el caso de seleccionar la inserción del círculo se presenta opciones de ingresar datos en Punto x,y, y radio.

**Punto x,y:** Se debe ingresar la posición en la que se encuentra el punto central del círculo. Se debe ingresar con el formato (punto en x, punto en y), como está mostrado, y sin los paréntesis.

**Radio:** Se debe ingresar la longitud del radio del círculo deseado.

Luego de haber ingresado todos los datos se debe hacer clic izquierdo en actualizar figura y la figura se mostrará en la gráfica.

## 4.6 Inserción de un Semicírculo

The screenshot shows a software window titled "Calculo del centroide y momento de inercia - AGY". The main interface is divided into several sections:

- Gráfico Matplotlib:** A plot area with axes ranging from 0 to 5. A button "Descargar gráfico" is located above it.
- Input Fields:** Below the plot, there are input fields for "Xi,Xf" and "Yi,Yf", and a button "Actualizar límites del gráfico".
- Calculation Buttons:** A blue bar contains buttons for "Centroide" and "Momento de inercia". To the right, there are buttons for "Calcular Centroide", "Seleccione el eje del momento" (with a dropdown arrow), "Calcular Momento", and "Limpiar líneas de Momento".
- Inserción de Semicírculo Panel:** A red-bordered panel on the right titled "Inserción de" with a dropdown menu set to "Semicírculo". It includes instructions: "Formato de entrada para las coordenadas: x,y" and "Formato de entrada para parametros: num". It features a directional diagram with labels "Arriba", "Abajo", "Izquierda", and "Derecha". Input fields for "Punto x,y" and "Radio" are present, along with a "Dirección" dropdown and a "Figura Hueca" checkbox. A button "Actualizar figura" is at the bottom of this panel.
- Menu principal:** A button at the very bottom right of the interface.

En el caso de seleccionar la inserción del semicírculo se presenta opciones de ingresar datos en Punto x,y, dirección y radio.

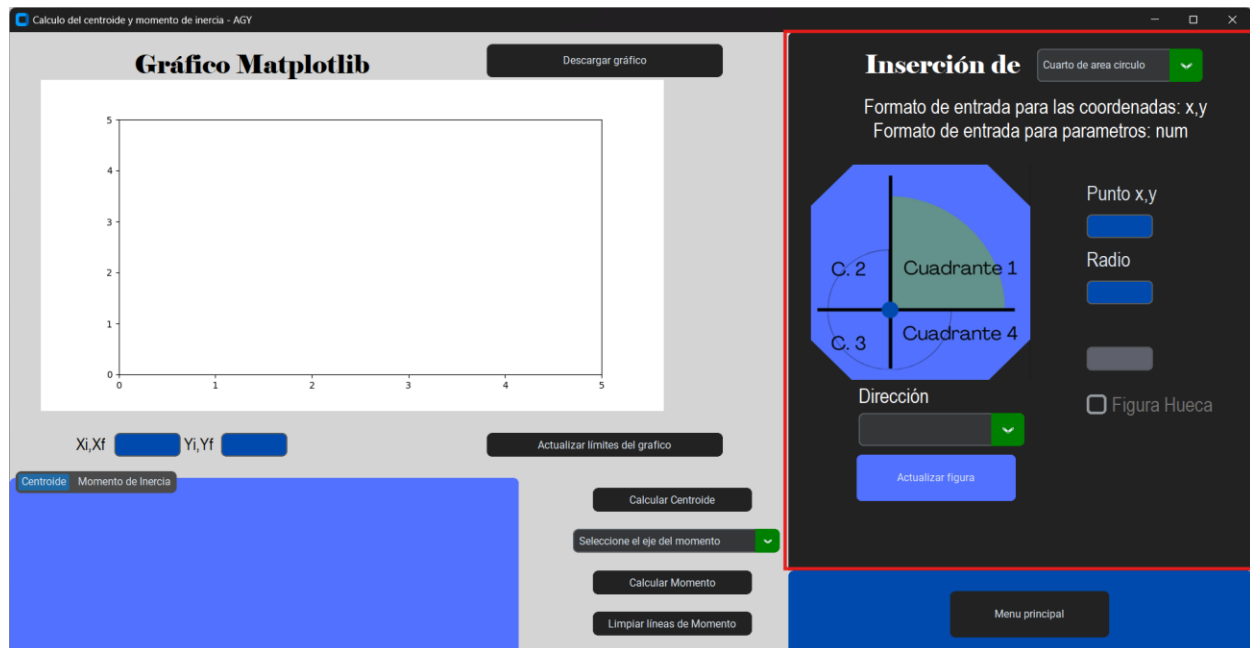
**Punto x,y:** Se debe ingresar la posición en la que se encuentra el punto central del semicírculo. Se debe ingresar con el formato (punto en x, punto en y), como está mostrado, y sin los paréntesis.

**Radio:** Se debe ingresar la longitud del radio del semicírculo deseado.

**Dirección:** Se debe seleccionar la dirección hacia la que se encuentra el semicírculo que se desea ingresar (arriba, abajo, izquierda o derecha). En este caso se muestra la imagen como guía para seleccionar la dirección. Si no se elige dirección se tomará hacia arriba por defecto.

Luego de haber ingresado todos los datos se debe hacer clic izquierdo en actualizar figura y la figura se mostrará en la gráfica.

## 4.7 Inserción de un Cuarto de Área Círculo



En el caso de seleccionar la inserción del cuarto del círculo se presenta opciones de ingresar datos en Punto x,y, dirección y radio.

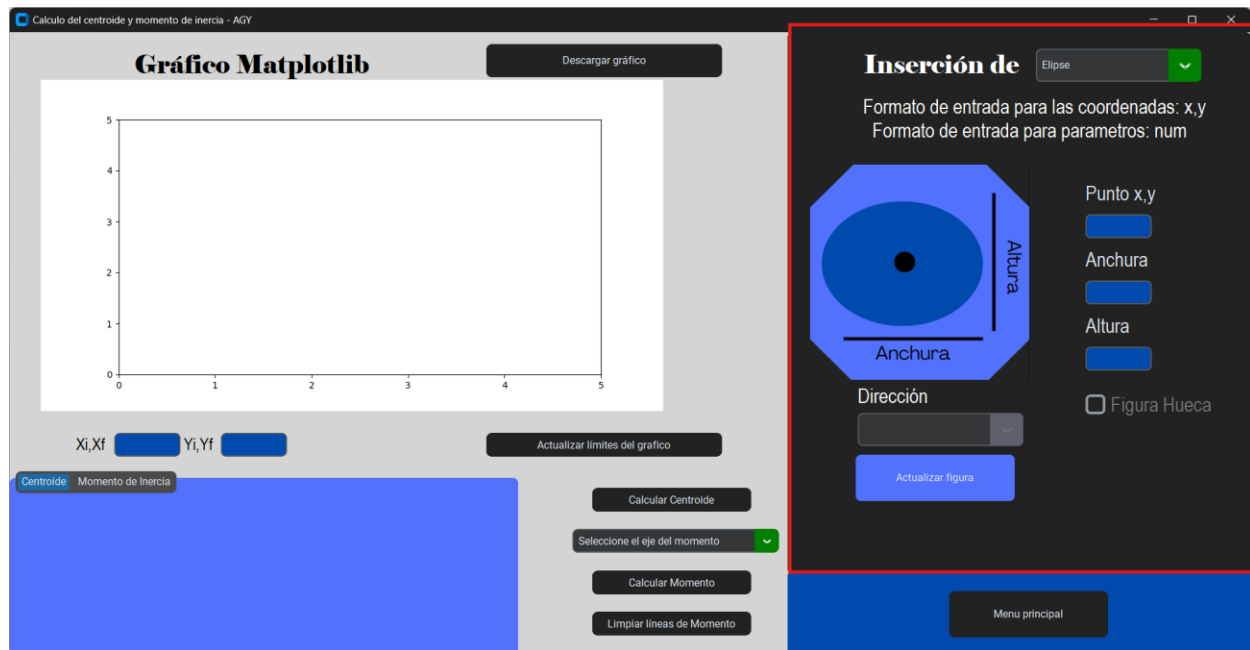
**Punto x,y:** Se debe ingresar la posición en la que se encuentra el punto central del cuarto de círculo. Se debe ingresar con el formato (punto en x, punto en y), como está mostrado, y sin los paréntesis.

**Radio:** Se debe ingresar la longitud del radio del cuarto del círculo deseado.

**Dirección:** Se debe seleccionar la dirección hacia la que se encuentra el cuarto de círculo que se desea ingresar (cuadrante 1, cuadrante 2, cuadrante 3, cuadrante 4). En este caso se muestra la imagen como guía para seleccionar el cuadrante. Si no se elige dirección se tomará como cuadrante 1.

Luego de haber ingresado todos los datos se debe hacer clic izquierdo en actualizar figura y la figura se mostrará en la gráfica.

## 4.8 Inserción de un Elipse



En el caso de seleccionar la inserción de cuadrado o rectángulo se presenta opciones de ingresar datos en Punto x,y , anchura, y Altura.

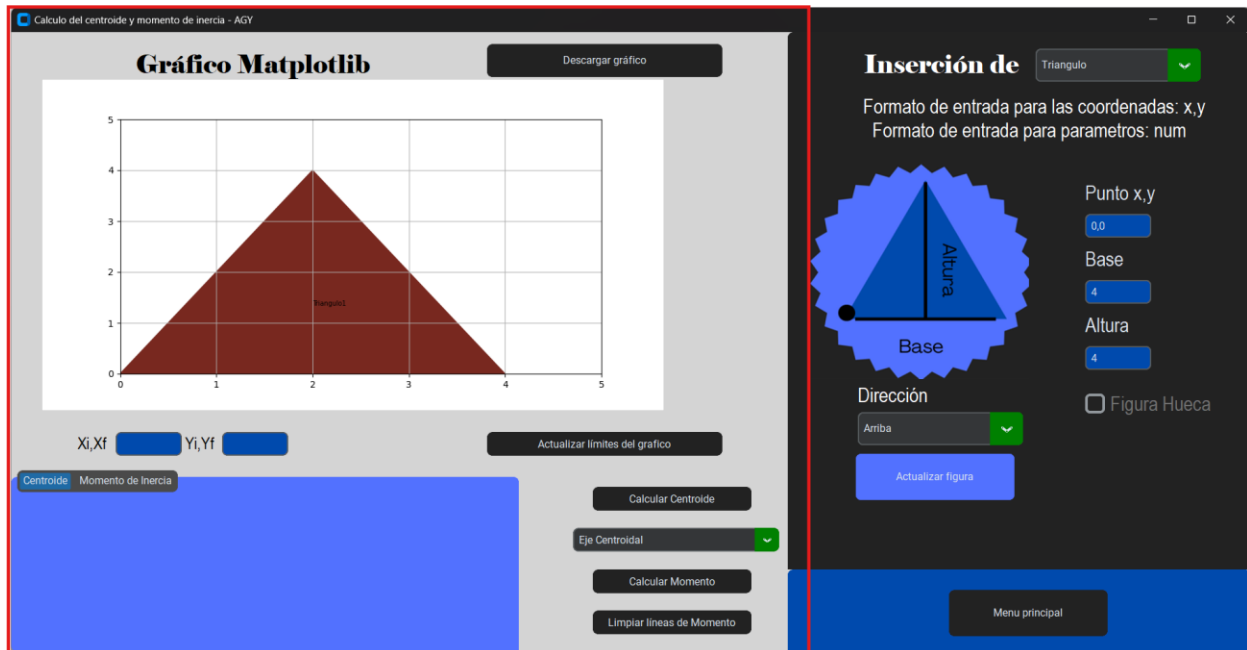
**Punto x,y:** Se debe ingresar la posición en la que se encuentra el punto central del elipse. Se debe ingresar con el formato (punto en x, punto en y), como está mostrado, y sin los paréntesis.

**Anchura:** Se debe ingresar la longitud de la anchura de la elipse deseada. En este caso la anchura será la longitud paralela al eje x.

**Altura:** Se debe ingresar la longitud de la altura de la elipse deseada. En este caso la altura será la longitud paralela al eje y.

Luego de haber ingresado todos los datos se debe hacer clic izquierdo en actualizar figura y la figura se mostrará en la gráfica.

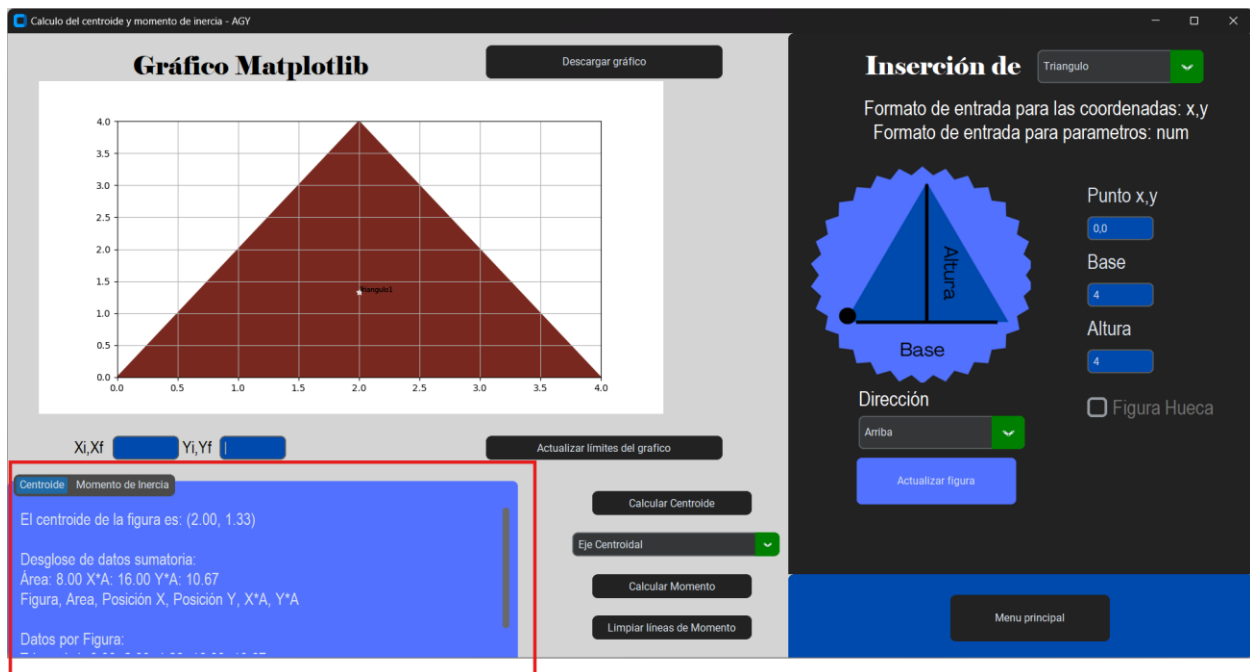
## 5. Realizar Cálculos de Figuras Simples



Luego de haber ingresado la figura deseada, se mostrará la figura en el gráfico. Si no se ha ingresado una figura no se podrán utilizar las funciones de cálculo de centroide o de cálculo de momento de inercia. Para calcular el momento de inercia se debe seleccionar el eje en el que se va a calcular (en este caso solo se podrá calcular el momento de inercia en el eje centroidal). También se podrá descargar el gráfico si se hace clic izquierdo en el botón de descargar gráfico.

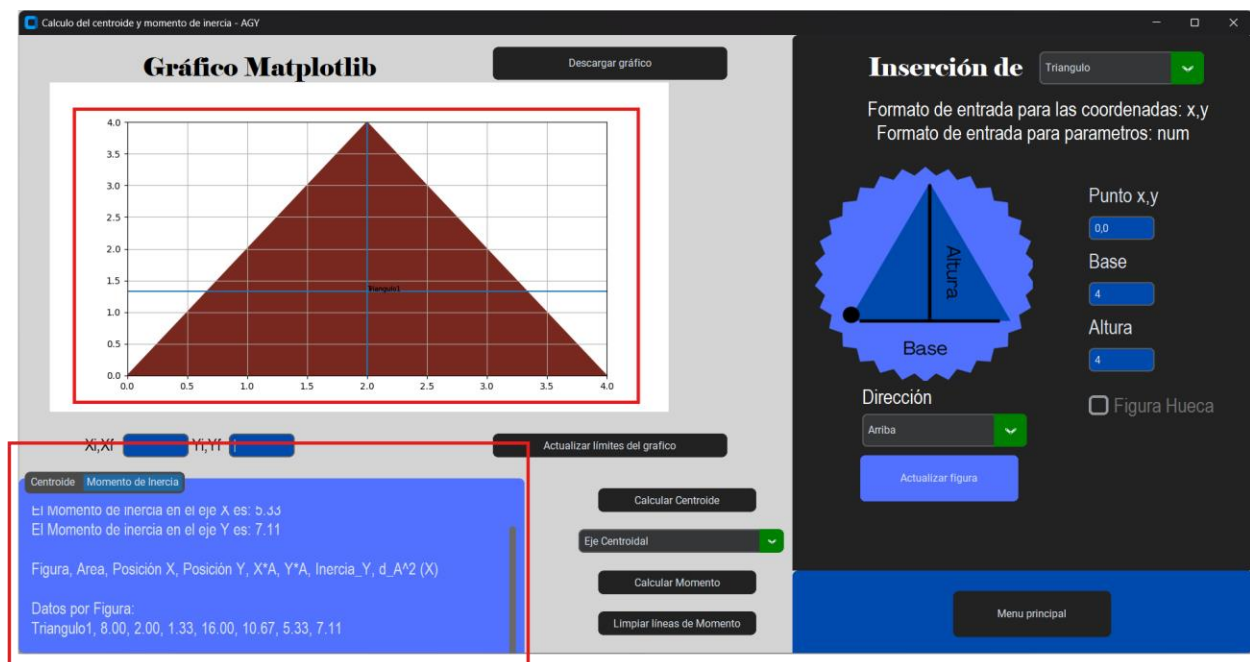
### 5.1 Realizar cálculo de centroide

Al hacer clic izquierdo sobre la opción de calcular centroide, se realizarán los respectivos cálculos y se mostrará el punto en la gráfica. Además, se mostrará el punto y el desglose de los datos.



## 5.2 Realizar cálculo de momento de inercia

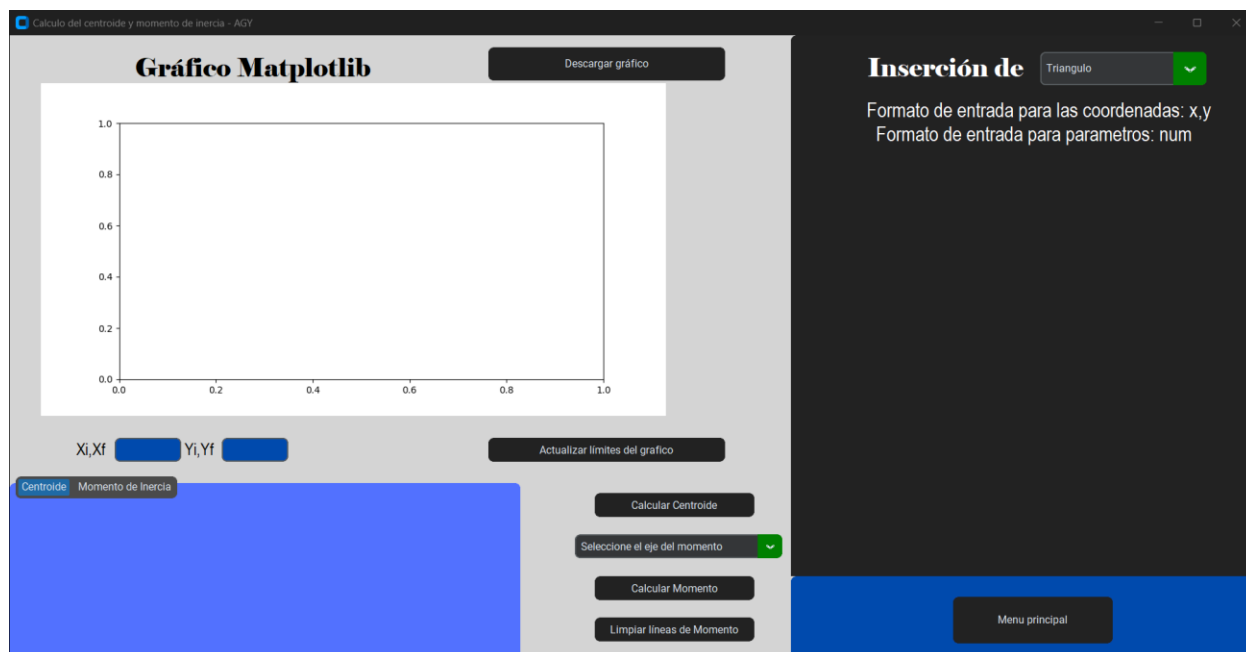
Si se seleccionó el eje, al hacer clic izquierdo sobre la opción de calcular momento, se realizarán los respectivos cálculos para el momento de inercia y se mostrará el eje centroidal en la gráfica. Además, se mostrarán los momentos de inercia en ambos ejes y el desglose de los datos.



Si se hace clic izquierdo en limpiar líneas de momento, se eliminarán los ejes del momento de inercia mostrado en la gráfica.

## 6. Inserción de Datos de Figuras Compuestas

Luego de haber seleccionado el tipo de figura compuesta y haber oprimido el botón de aceptar, se desplegará el siguiente menú:



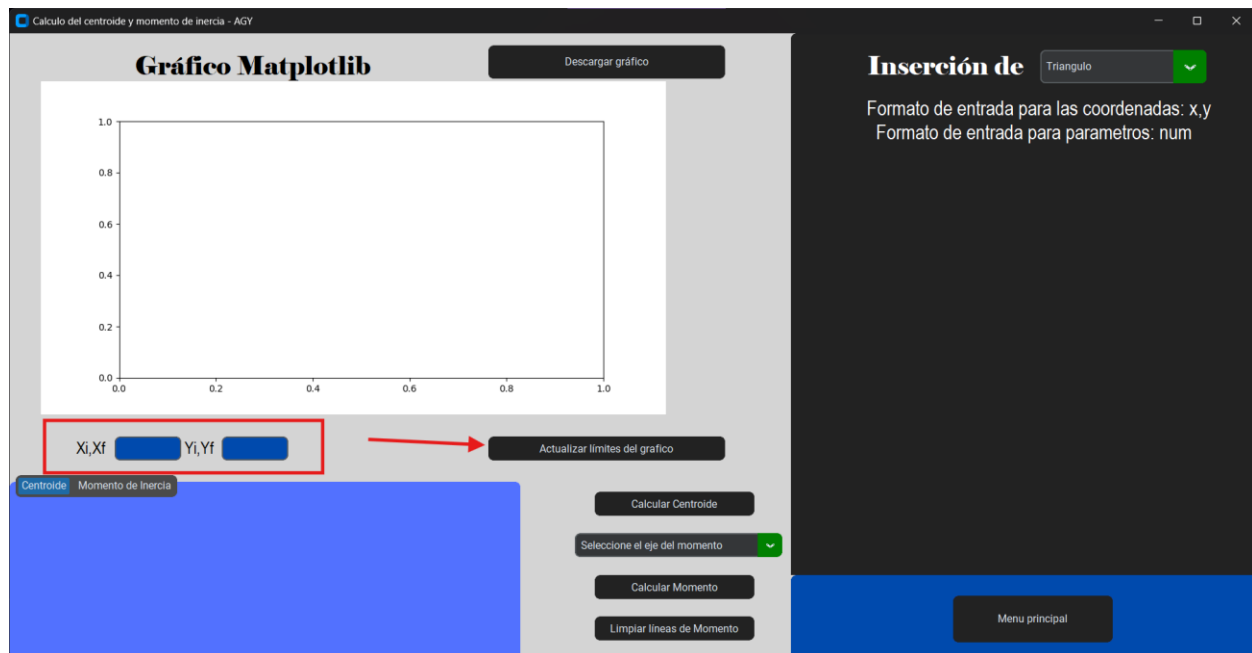
En caso de hacer clic izquierdo sobre Menú Principal se volverá al menú anterior.

Importante:

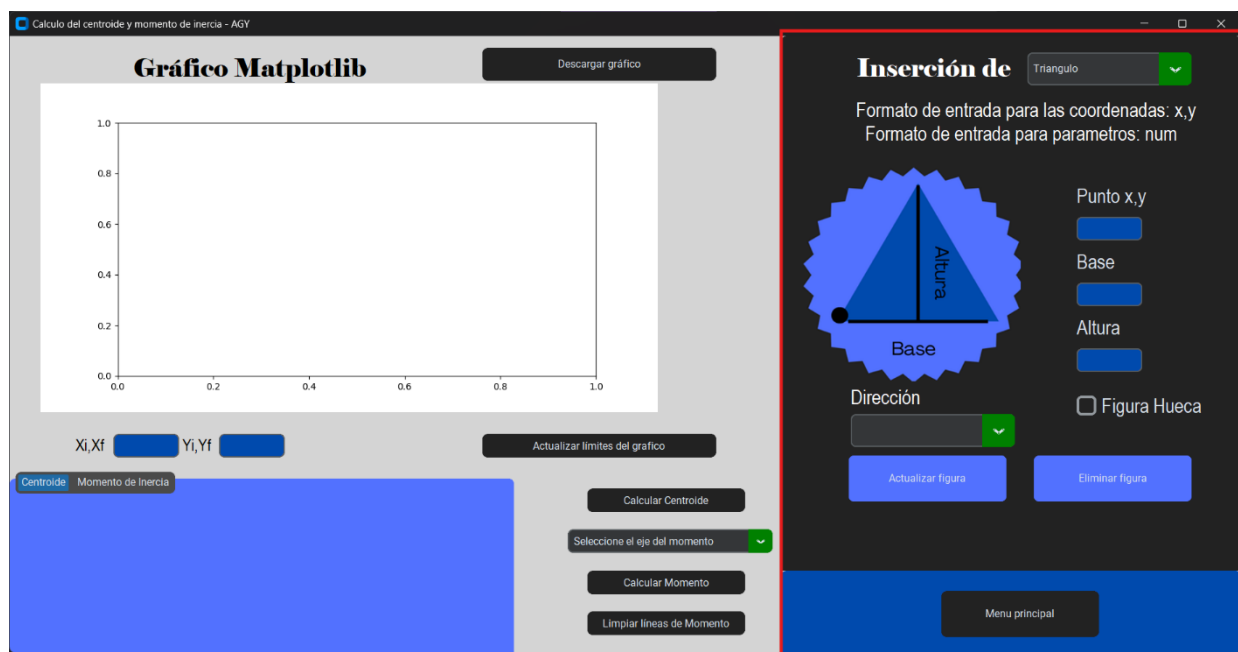
- a) Los decimales se deben agregar con punto, por ejemplo: 0.5
- b) Se debe colocar el eje en el que se quiere calcular el momento de inercia. En caso de no colocarse, no le permitirá calcular el momento de inercia.

### 6.1 Colocar límites en el gráfico

Esta opción del menú permite el ajuste, en cualquier momento, de los límites en el eje x, y en el eje y. Para esto solo hay que escribir los valores de "x" inicial y "x" final, y los valores de "y" inicial y los valores de "y" final en los recuadros de la izquierda y luego hacer clic izquierdo en el botón de actualizar límites del gráfico para que la gráfica del menú se actualice. Los valores deben ser ingresados como están indicados al lado de cada recuadro.



## 6.2 Inserción de un Triángulo en una figura compleja



En el caso de seleccionar la inserción de triángulo se presenta opciones de ingresar datos en Punto x,y , Base, Altura y Dirección.

**Dirección:** Se debe seleccionar la dirección hacia la que se encuentra el vértice superior del triángulo que se desea ingresar (arriba, abajo, izquierda o derecha). Si no se elige dirección se tomará hacia arriba por defecto.



**Punto x,y:** Se debe ingresar la posición en la que se encuentra el vértice más cercano al origen. Se debe ingresar con el formato (punto en x, punto en y), como está mostrado, y sin los paréntesis.

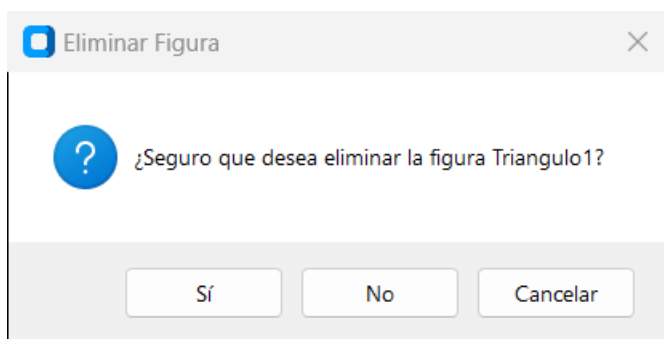
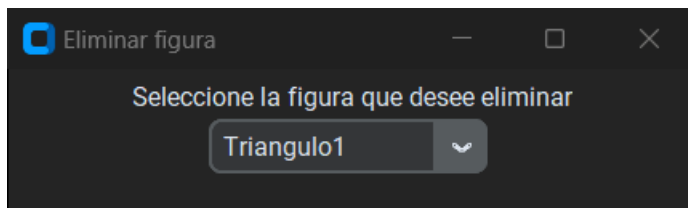
**Base:** Se debe ingresar la longitud de la base del triángulo deseado.

**Altura:** Se debe ingresar la longitud de la altura del triángulo deseado.

Luego de haber ingresado todos los datos se debe hacer clic izquierdo en actualizar figura y la figura se mostrará en la gráfica.

**Figura Hueca:** Cuando se selecciona, la figura se tomará como hueca y se toma para los cálculos como tal.

Si se hace clic izquierdo en el botón de Eliminar Figura se desplegará un pequeño menú para seleccionar la figura que desea eliminar.

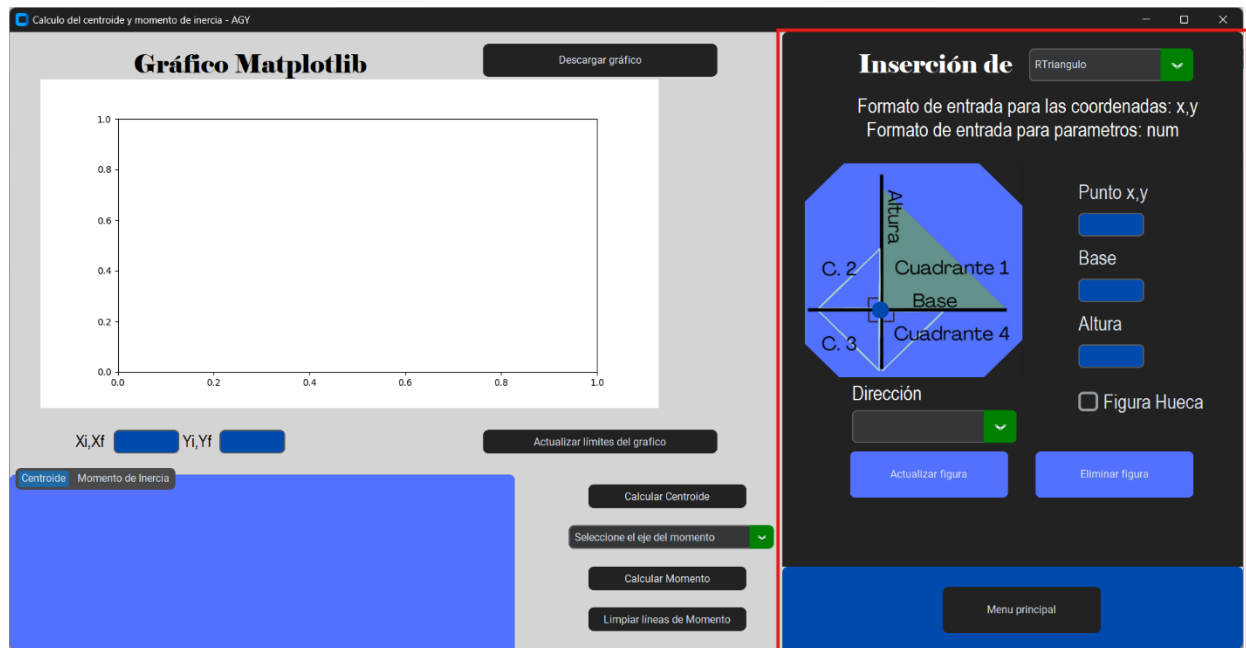


Si se hace clic izquierdo en Sí, se eliminará la figura seleccionada. Si se selecciona No, volverá al menú para seleccionar una figura, y si se hace clic izquierdo en Cancelar se devolverá al menú de calculo de centroide y de momento de inercia.

**Importante:**

En caso de querer insertar una figura hueca, se debe insertar luego de haber insertado todas las figuras que no son huecas para que puedan ser apreciadas en la gráfica y no queden superpuestas por otras figuras que no son huecas. Igualmente, aunque queden superpuestas, se tomarán en cuenta para los cálculos. Es exclusivamente para que puedan ser apreciadas visualmente.

### 6.3 Inserción de un Triángulo Rectángulo en una figura compleja



En el caso de seleccionar la inserción de triángulo rectángulo se presenta opciones de ingresar datos en Punto x,y , Base, Altura y Dirección.

**Dirección:** Se debe seleccionar la dirección hacia la que se encuentra el vértice superior del triángulo que se desea ingresar (cuadrante 1, cuadrante 2, cuadrante 3, cuadrante 4). En este caso se muestra la imagen como guía para seleccionar el cuadrante. Si no se elige dirección se tomará como cuadrante 1.

**Punto x,y:** Se debe ingresar la posición en la que se encuentra el vértice más cercano al origen. Se debe ingresar con el formato (punto en x, punto en y), como está mostrado, y sin los paréntesis.

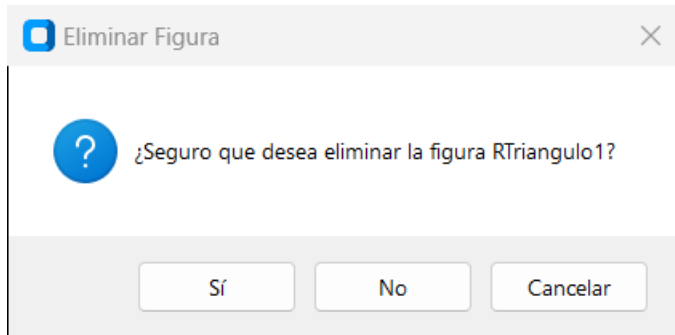
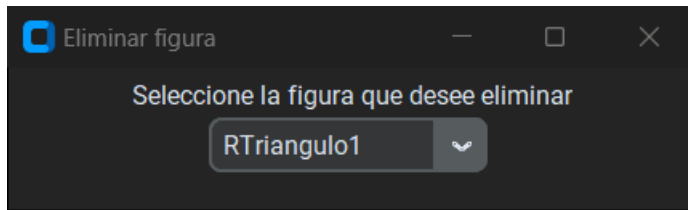
**Base:** Se debe ingresar la longitud de la base del triángulo deseado.

**Altura:** Se debe ingresar la longitud de la altura del triángulo deseado.

Luego de haber ingresado todos los datos se debe hacer clic izquierdo en actualizar figura y la figura se mostrará en la gráfica.

**Figura Hueca:** Cuando se selecciona, la figura se tomará como hueca y se toma para los cálculos como tal.

Si se hace clic izquierdo en el botón de Eliminar Figura se desplegará un pequeño menú para seleccionar la figura que desea eliminar.

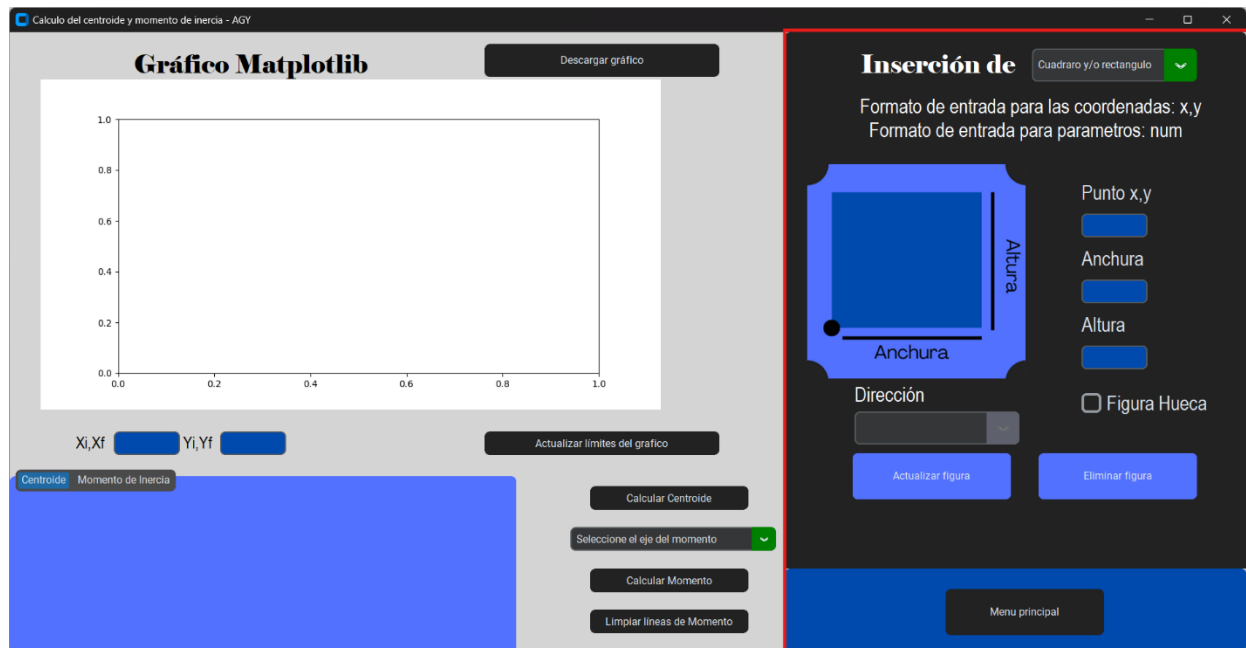


Si se hace clic izquierdo en Sí, se eliminará la figura seleccionada. Si se selecciona No, volverá al menú para seleccionar una figura, y si se hace clic izquierdo en Cancelar se devolverá al menú de cálculo de centroide y de momento de inercia.

Importante:

En caso de querer insertar una figura hueca, se debe insertar luego de haber insertado todas las figuras que no son huecas para que puedan ser apreciadas en la gráfica y no queden superpuestas por otras figuras que no son huecas. Igualmente, aunque queden superpuestas, se tomarán en cuenta para los cálculos. Es exclusivamente para que puedan ser apreciadas visualmente.

## 6.4 Inserción de un Cuadrado o Rectángulo en una figura compleja



En el caso de seleccionar la inserción de cuadrado o rectángulo se presenta opciones de ingresar datos en Punto x,y , anchura, y Altura.

**Punto x,y:** Se debe ingresar la posición en la que se encuentra el vértice más cercano al origen. Se debe ingresar con el formato (punto en x, punto en y), como está mostrado, y sin los paréntesis.

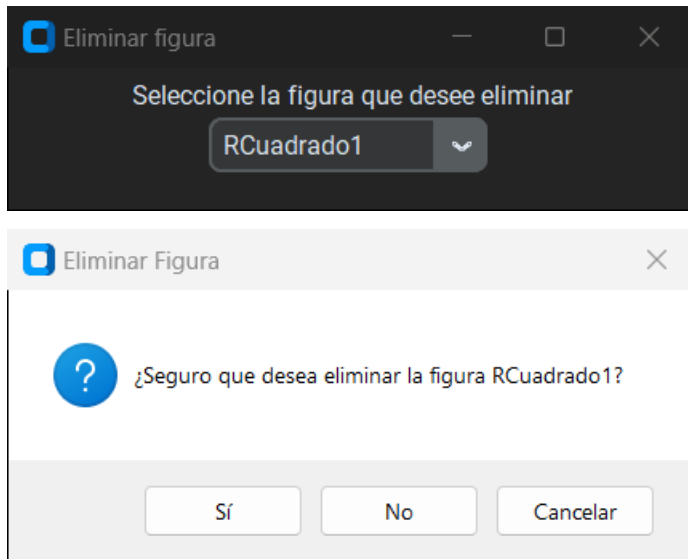
**Anchura:** Se debe ingresar la longitud de la anchura del polígono deseado. En este caso la anchura será la longitud paralela al eje x.

**Altura:** Se debe ingresar la longitud de la altura del polígono deseado. En este caso la altura será la longitud paralela al eje y.

Luego de haber ingresado todos los datos se debe hacer clic izquierdo en actualizar figura y la figura se mostrará en la gráfica.

**Figura Hueca:** Cuando se selecciona, la figura se tomará como hueca y se toma para los cálculos como tal.

Si se hace clic izquierdo en el botón de Eliminar Figura se desplegará un pequeño menú para seleccionar la figura que desea eliminar.

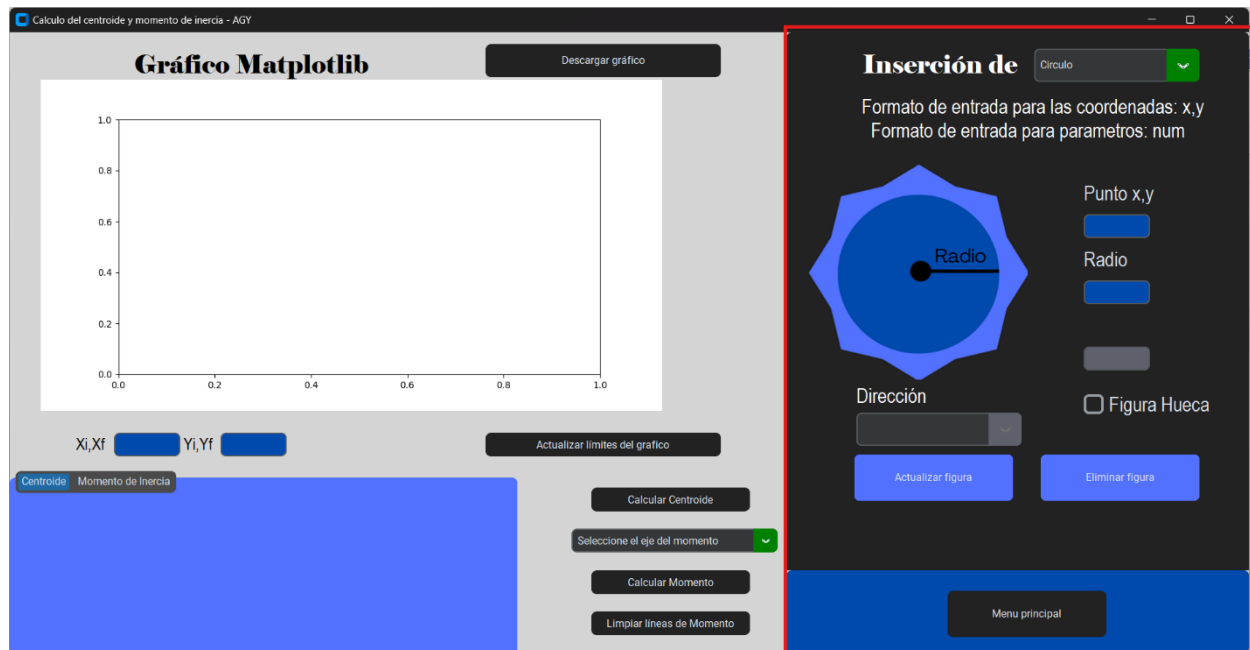


Si se hace clic izquierdo en Sí, se eliminará la figura seleccionada. Si se selecciona No, volverá al menú para seleccionar una figura, y si se hace clic izquierdo en Cancelar se devolverá al menú de cálculo de centroide y de momento de inercia.

Importante:

En caso de querer insertar una figura hueca, se debe insertar luego de haber insertado todas las figuras que no son huecas para que puedan ser apreciadas en la gráfica y no queden superpuestas por otras figuras que no son huecas. Igualmente, aunque queden superpuestas, se tomarán en cuenta para los cálculos. Es exclusivamente para que puedan ser apreciadas visualmente.

## 6.5 Inserción de un Circulo en una figura compleja



En el caso de seleccionar la inserción del círculo se presenta opciones de ingresar datos en Punto x,y, y radio.

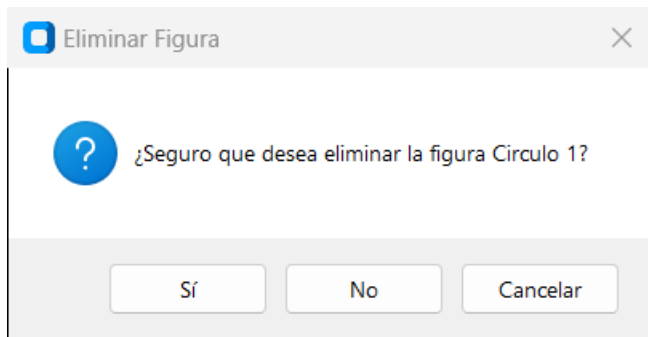
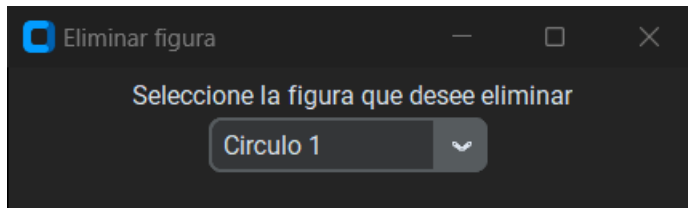
**Punto x,y:** Se debe ingresar la posición en la que se encuentra el punto central del círculo. Se debe ingresar con el formato (punto en x, punto en y), como está mostrado, y sin los paréntesis.

**Radio:** Se debe ingresar la longitud del radio del círculo deseado.

Luego de haber ingresado todos los datos se debe hacer clic izquierdo en actualizar figura y la figura se mostrará en la gráfica.

**Figura Hueca:** Cuando se selecciona, la figura se tomará como hueca y se toma para los cálculos como tal.

Si se hace clic izquierdo en el botón de Eliminar Figura se desplegará un pequeño menú para seleccionar la figura que desea eliminar.



Si se hace clic izquierdo en Sí, se eliminará la figura seleccionada. Si se selecciona No, volverá al menú para seleccionar una figura, y si se hace clic izquierdo en Cancelar se devolverá al menú de cálculo de centroide y de momento de inercia.

Importante:

En caso de querer insertar una figura hueca, se debe insertar luego de haber insertado todas las figuras que no son huecas para que puedan ser apreciadas en la gráfica y no queden superpuestas por otras figuras que no son huecas. Igualmente, aunque queden superpuestas, se tomarán en cuenta para los cálculos. Es exclusivamente para que puedan ser apreciadas visualmente.

## 6.6 Inserción de un Semicírculo en una figura compleja

Calculo del centroide y momento de inercia - AGY

**Gráfico Matplotlib** Descargar gráfico

1.0  
0.8  
0.6  
0.4  
0.2  
0.0

0.0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0

Xi,Xf Yi,Yf Actualizar límites del gráfico

Centroide Momento de Inercia

Calcular Centroide

Seleccionar el eje del momento

Calcular Momento

Limpiar líneas de Momento

**Inserción de** Semicirculo

Formato de entrada para las coordenadas: x,y  
Formato de entrada para parámetros: num

Dirección

Punto x,y

Radio

Dirección

Figura Hueca

Actualizar figura Eliminar figura

Menu principal

En el caso de seleccionar la inserción del semicírculo se presenta opciones de ingresar datos en Punto x,y, dirección y radio.

**Punto x,y:** Se debe ingresar la posición en la que se encuentra el punto central del semicírculo. Se debe ingresar con el formato (punto en x, punto en y), como está mostrado, y sin los paréntesis.

**Radio:** Se debe ingresar la longitud del radio del semicírculo deseado.

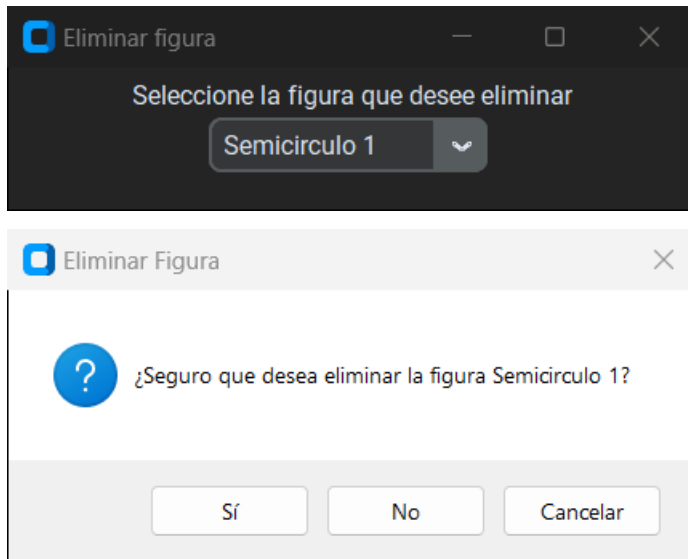
**Dirección:** Se debe seleccionar la dirección hacia la que se encuentra el semicírculo que se desea ingresar (arriba, abajo, izquierda o derecha). En este caso se muestra la imagen como guía para seleccionar la dirección. Si no se elige dirección se tomará hacia arriba por defecto.

Luego de haber ingresado todos los datos se debe hacer clic izquierdo en actualizar figura y la figura se mostrará en la gráfica.

**Figura Hueca:** Cuando se selecciona, la figura se tomará como hueca y se toma para los cálculos como tal.

Si se hace clic izquierdo en el botón de Eliminar Figura se desplegará un pequeño menú para seleccionar la figura que desea eliminar.



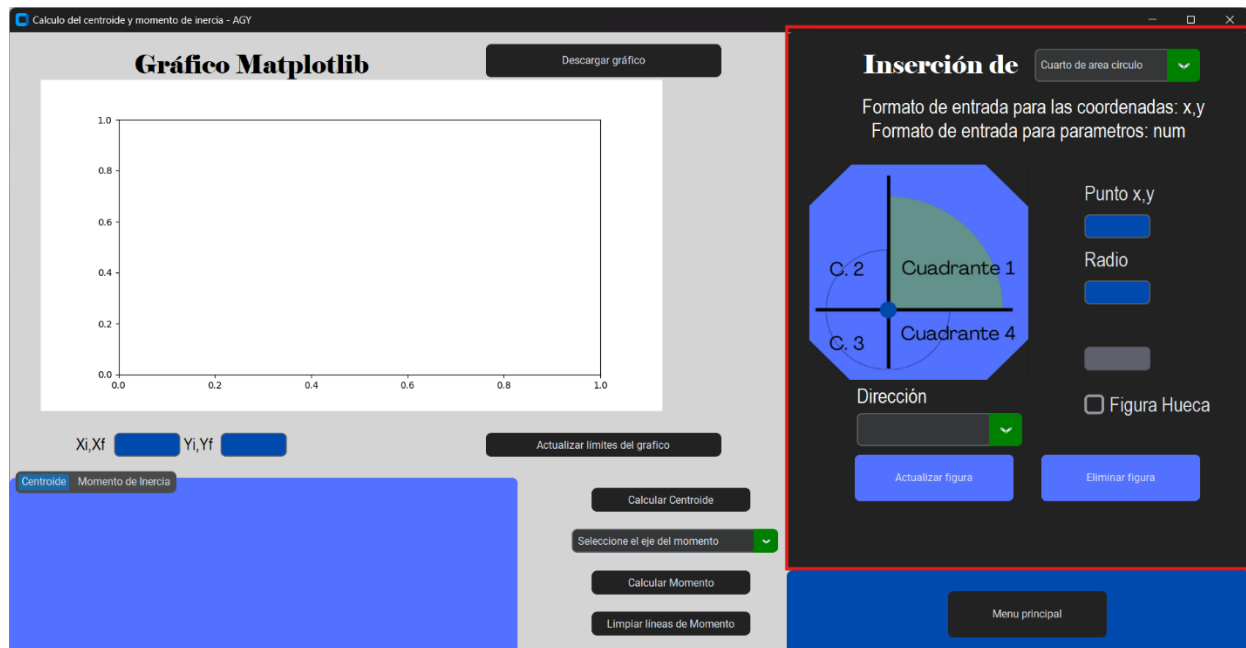


Si se hace clic izquierdo en Sí, se eliminará la figura seleccionada. Si se selecciona No, volverá al menú para seleccionar una figura, y si se hace clic izquierdo en Cancelar se devolverá al menú de cálculo de centroide y de momento de inercia.

Importante:

En caso de querer insertar una figura hueca, se debe insertar luego de haber insertado todas las figuras que no son huecas para que puedan ser apreciadas en la gráfica y no queden superpuestas por otras figuras que no son huecas. Igualmente, aunque queden superpuestas, se tomarán en cuenta para los cálculos. Es exclusivamente para que puedan ser apreciadas visualmente.

## 6.7 Inserción de un Cuarto de Área Circulo en una figura compleja



En el caso de seleccionar la inserción del cuarto del círculo se presenta opciones de ingresar datos en Punto x,y, dirección y radio.

**Punto x,y:** Se debe ingresar la posición en la que se encuentra el punto central del cuarto de círculo. Se debe ingresar con el formato (punto en x, punto en y), como está mostrado, y sin los paréntesis.

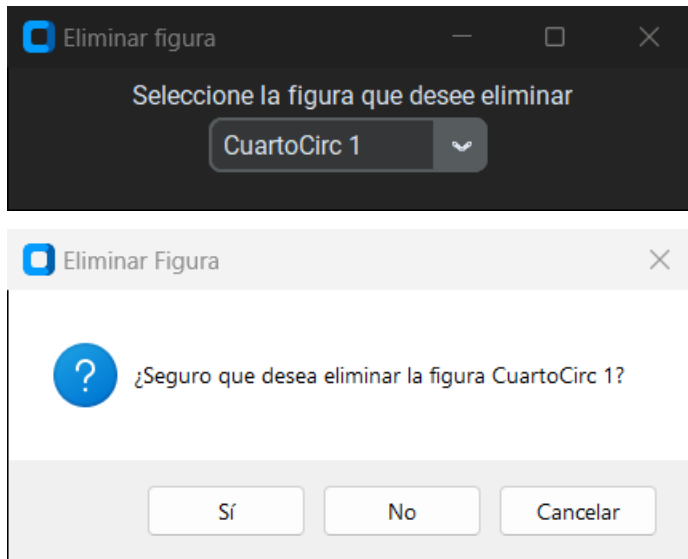
**Radio:** Se debe ingresar la longitud del radio del cuarto del círculo deseado.

**Dirección:** Se debe seleccionar la dirección hacia la que se encuentra el cuarto de círculo que se desea ingresar (cuadrante 1, cuadrante 2, cuadrante 3, cuadrante 4). En este caso se muestra la imagen como guía para seleccionar el cuadrante. Si no se elige dirección se tomará como cuadrante 1.

Luego de haber ingresado todos los datos se debe hacer clic izquierdo en actualizar figura y la figura se mostrará en la gráfica.

**Figura Hueca:** Cuando se selecciona, la figura se tomará como hueca y se toma para los cálculos como tal.

Si se hace clic izquierdo en el botón de Eliminar Figura se desplegará un pequeño menú para seleccionar la figura que desea eliminar.

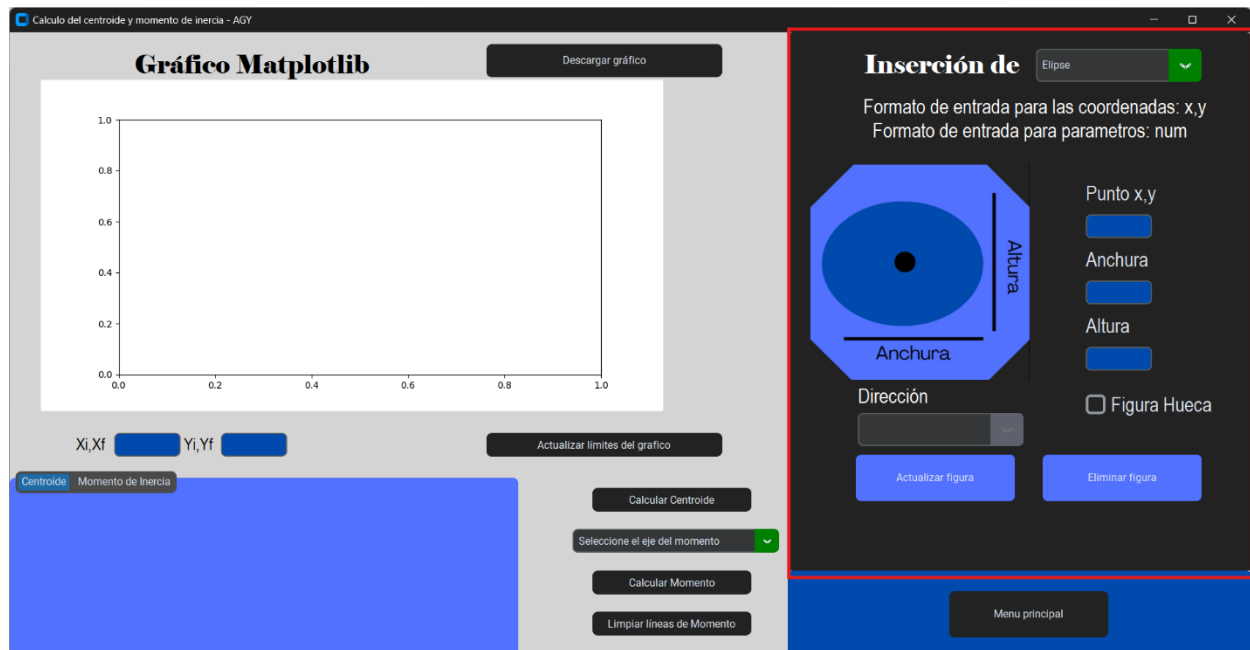


Si se hace clic izquierdo en Sí, se eliminará la figura seleccionada. Si se selecciona No, volverá al menú para seleccionar una figura, y si se hace clic izquierdo en Cancelar se devolverá al menú de cálculo de centroide y de momento de inercia.

Importante:

En caso de querer insertar una figura hueca, se debe insertar luego de haber insertado todas las figuras que no son huecas para que puedan ser apreciadas en la gráfica y no queden superpuestas por otras figuras que no son huecas. Igualmente, aunque queden superpuestas, se tomarán en cuenta para los cálculos. Es exclusivamente para que puedan ser apreciadas visualmente.

## 6.8 Inserción de un Elipse en una figura compleja



En el caso de seleccionar la inserción de cuadrado o rectángulo se presenta opciones de ingresar datos en Punto x,y , anchura, y Altura.

**Punto x,y:** Se debe ingresar la posición en la que se encuentra el punto central del elipse. Se debe ingresar con el formato (punto en x, punto en y), como está mostrado, y sin los paréntesis.

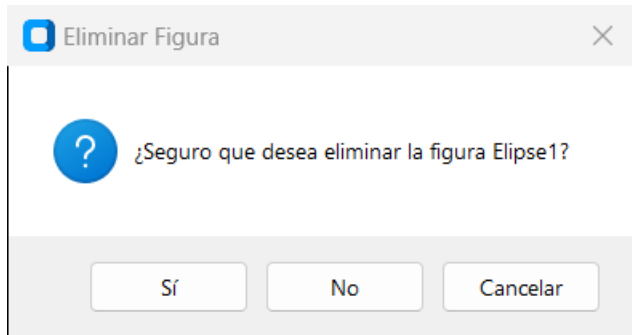
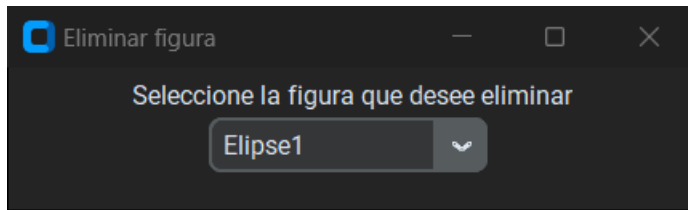
**Anchura:** Se debe ingresar la longitud de la anchura de la elipse deseada. En este caso la anchura será la longitud paralela al eje x.

**Altura:** Se debe ingresar la longitud de la altura de la elipse deseada. En este caso la altura será la longitud paralela al eje y.

Luego de haber ingresado todos los datos se debe hacer clic izquierdo en actualizar figura y la figura se mostrará en la gráfica.

**Figura Hueca:** Cuando se selecciona, la figura se tomará como hueca y se toma para los cálculos como tal.

Si se hace clic izquierdo en el botón de Eliminar Figura se desplegará un pequeño menú para seleccionar la figura que desea eliminar.

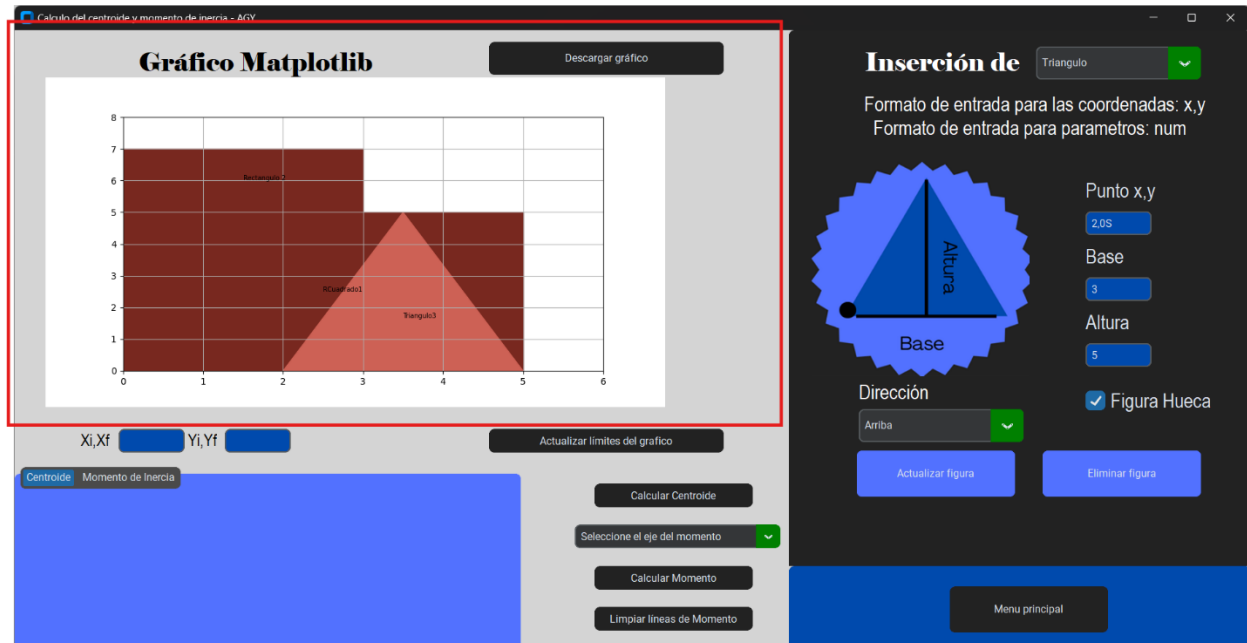


Si se hace clic izquierdo en Sí, se eliminará la figura seleccionada. Si se selecciona No, volverá al menú para seleccionar una figura, y si se hace clic izquierdo en Cancelar se devolverá al menú de cálculo de centroide y de momento de inercia.

Importante:

En caso de querer insertar una figura hueca, se debe insertar luego de haber insertado todas las figuras que no son huecas para que puedan ser apreciadas en la gráfica y no queden superpuestas por otras figuras que no son huecas. Igualmente, aunque queden superpuestas, se tomarán en cuenta para los cálculos. Es exclusivamente para que puedan ser apreciadas visualmente.

## 7. Realizar Cálculos de Figuras Compuestas



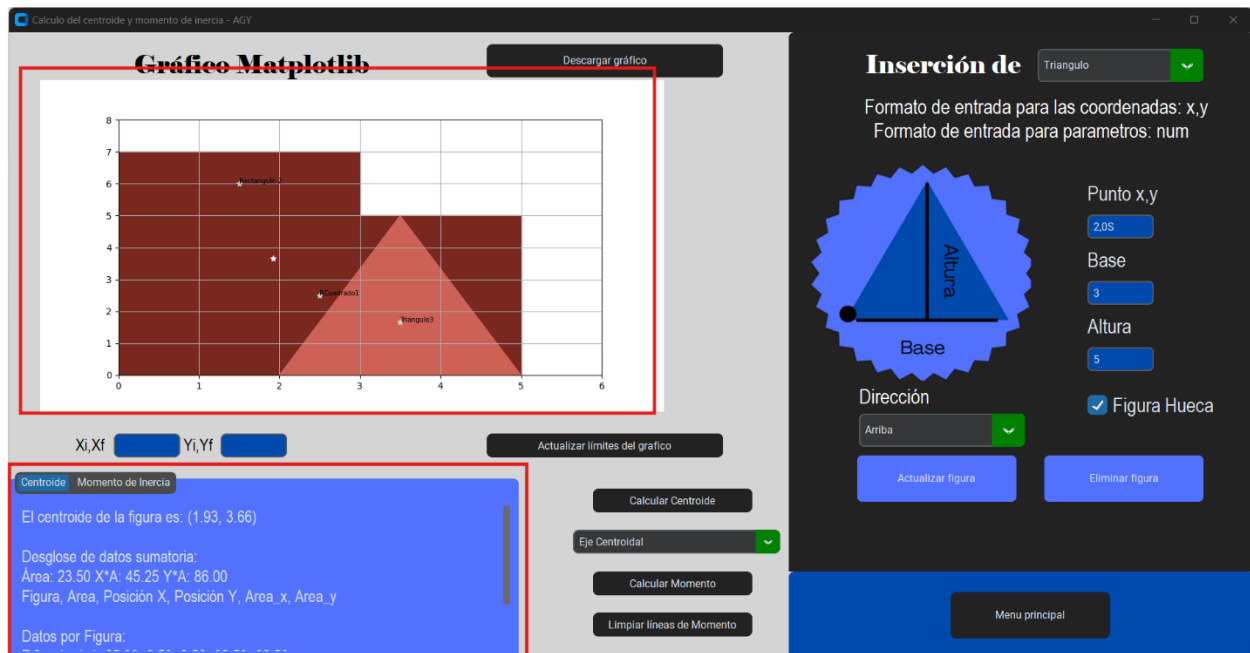
Luego de haber ingresado la figura deseada, se mostrará la figura en el gráfico. Si no se ha ingresado una figura no se podrán utilizar las funciones de cálculo de centroide o de cálculo de momento de inercia. Para calcular el momento de inercia se debe seleccionar el eje (centroidal, arbitrario en x o arbitrario en y) en el que se va a calcular. También se podrá descargar el gráfico si se hace clic izquierdo en el botón de descargar gráfico.

Importante:

- Se puede actualizar la figura ingresada, pero, en caso de querer ingresar una figura totalmente nueva, lo más recomendable es salir al menú principal y volver a seleccionar figuras compuestas. Ayuda a limpiar el buffer para que el programa corra con mayor fluidez.
- En caso de que se seleccione eliminar una figura y no haya más figuras en el gráfico, se le devolverá al menú principal con el objetivo de limpiar el buffer.

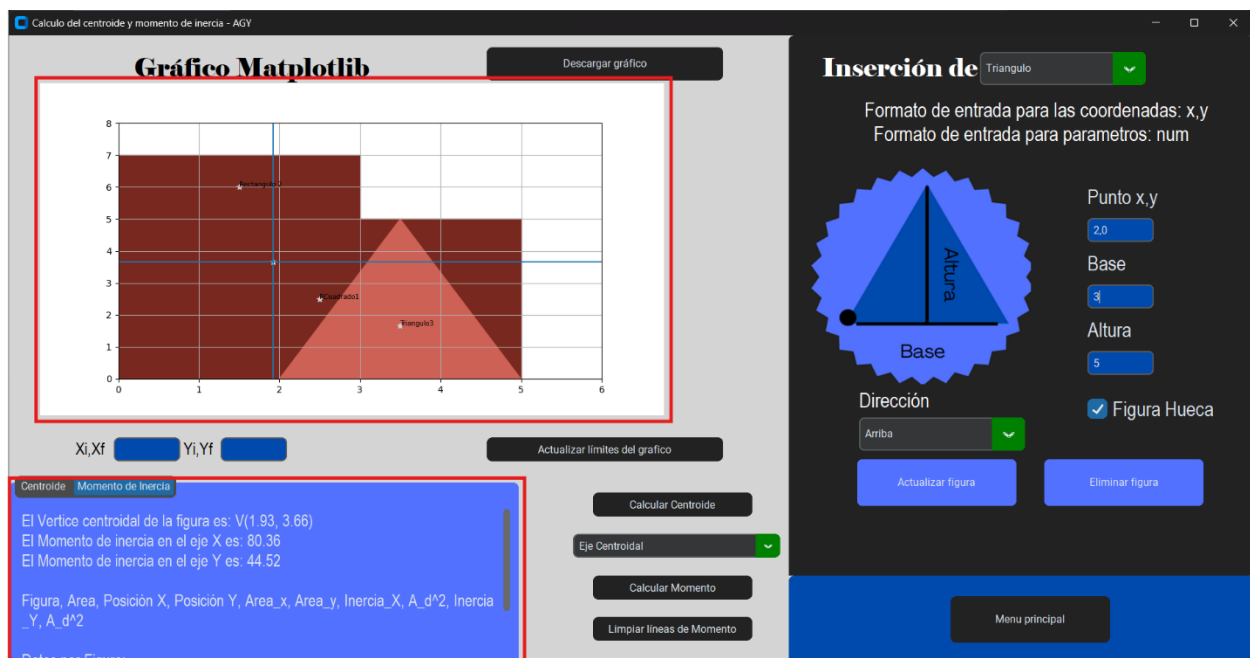
### 7.1 Realizar cálculo de centroide

Al hacer clic izquierdo sobre la opción de calcular centroide, se realizarán los respectivos cálculos y se mostrará el punto en la gráfica. Además, se mostrará el punto y el desglose de los datos por figura.



## 7.2 Realizar cálculo de momento de inercia

Si se seleccionó un eje, al hacer clic izquierdo sobre la opción de calcular momento, se realizarán los respectivos cálculos para el momento de inercia y se mostrará el eje centroidal en la gráfica. Además, se mostrarán los momentos de inercia en ambos ejes y el desglose de los datos por figura.



Si se hace clic izquierdo en limpiar líneas de momento, se eliminarán los ejes del momento de inercia mostrado en la gráfica.