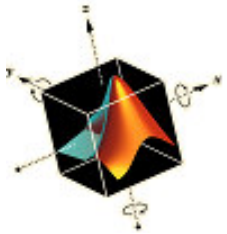
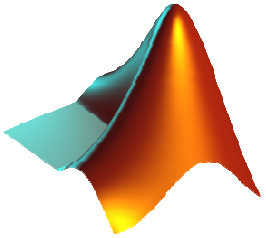
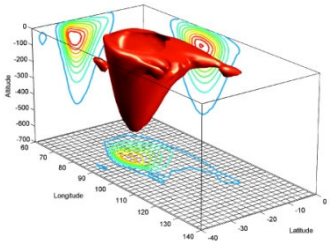




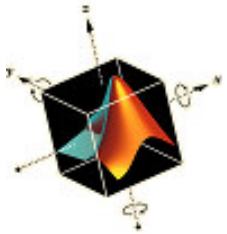
Creación de interfaces de usuario con MATLAB

Pedro Corcuera

Dpto. Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación

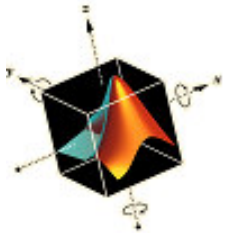
Universidad de Cantabria

corcuerp@unican.es



Objetivos

- Aprender a crear interfaces de usuario desde el entorno Matlab
- Utilizar la capacidad de generación de código de Matlab para distribuir aplicaciones

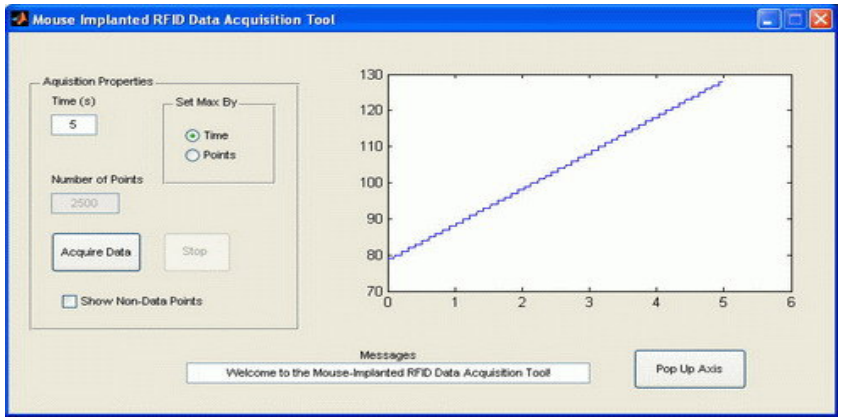


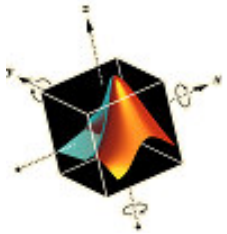
Indice

- Interfaces de usuario (GUI)
- Creación de GUIs con GUIDE
- Ejemplo de desarrollo GUI
- Generación de ejecutable

Interfaces gráficas de usuario (GUI)

- Una GUI debe ser consistente y fácilmente entendida por el usuario
- Proporciona al usuario con la habilidad de usar un programa sin tener que preocuparse sobre los comandos para ejecutar un programa
- Los componentes habituales de una GUI son
  - Pushbuttons
  - Sliders
  - List boxes
  - Menus, ..etc



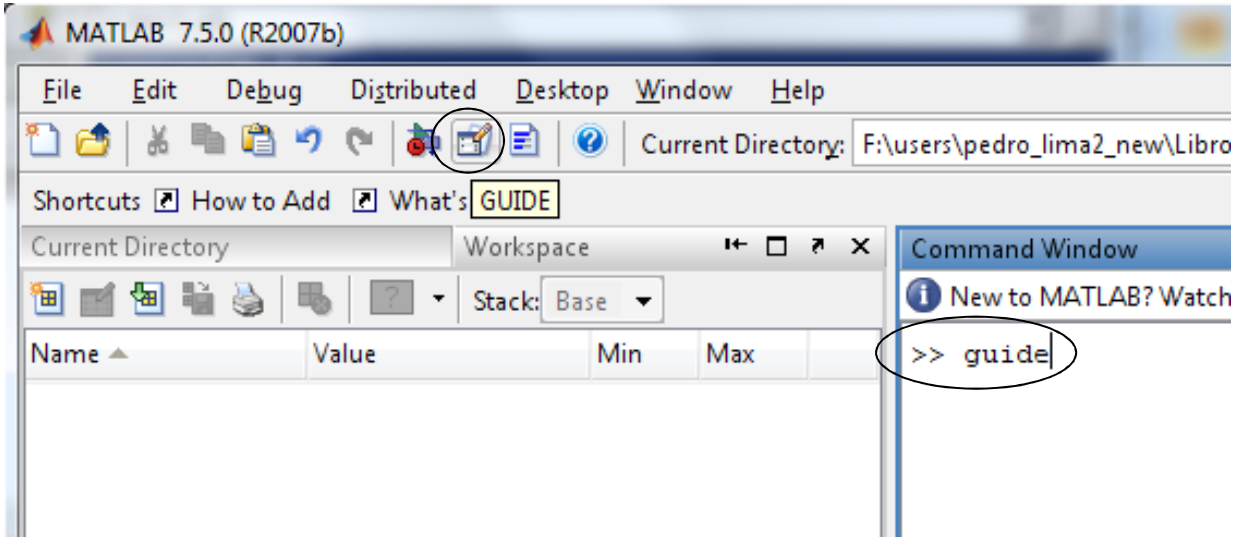


Características esenciales de una GUI

- Componentes
  - Gráficos
    - pushbuttons, edit boxes, sliders, labels, menus, etc…
  - Estáticos
    - Frames, text strings,…
  - Ambos se crean usando la funcion uicontrol
- Figuras – los componentes están contenidos en figuras
- Callbacks – son funciones que realizan las acciones requeridas cuando un componente se activa

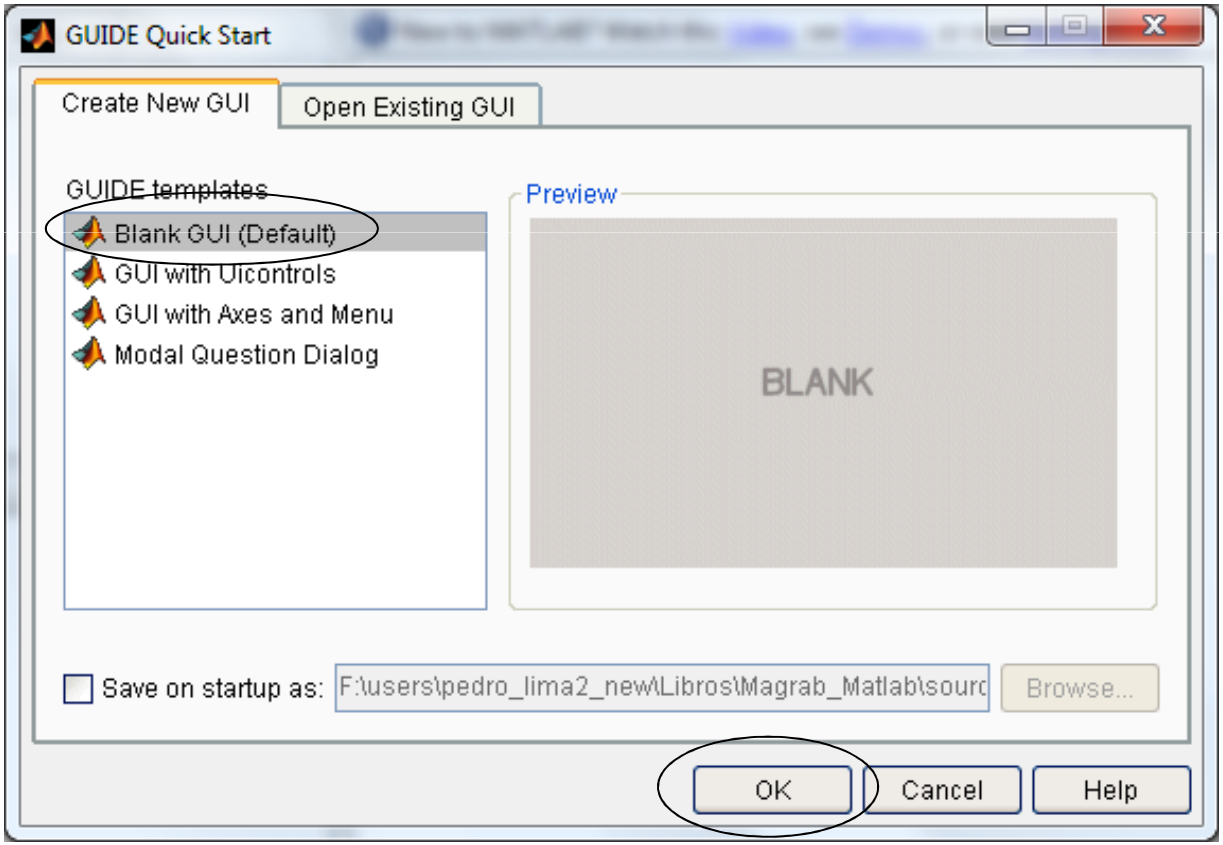
Creación de GUIs con GUIDE

- MATLAB dispone de una utilidad para el desarrollo interactivo de interfaces de usuario (GUI) llamado GUIDE
- Para ello se escribe el comando `guide` o se pulsa sobre su icono en el entorno de desarrollo Matlab



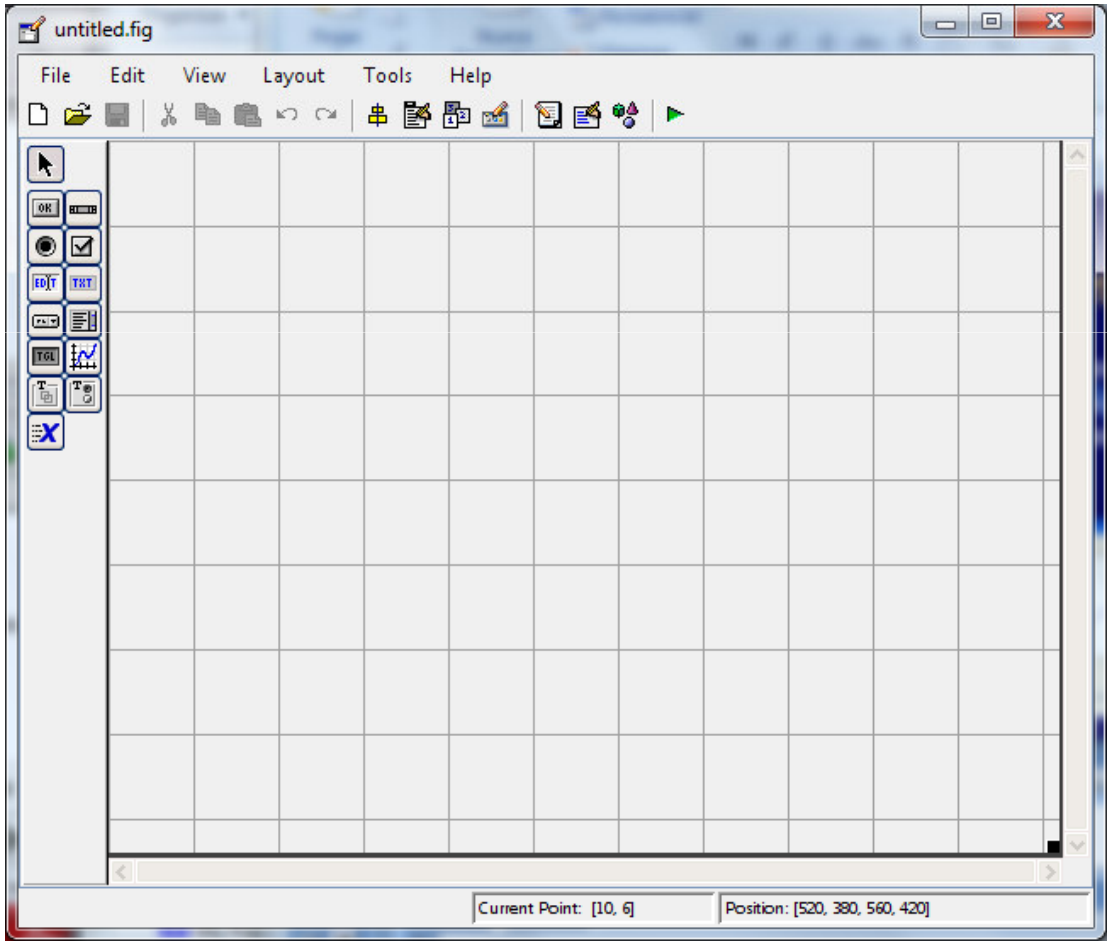
Entorno de desarrollo GUIDE

- Aparece una ventana para seleccionar plantillas o abrir GUIs existentes



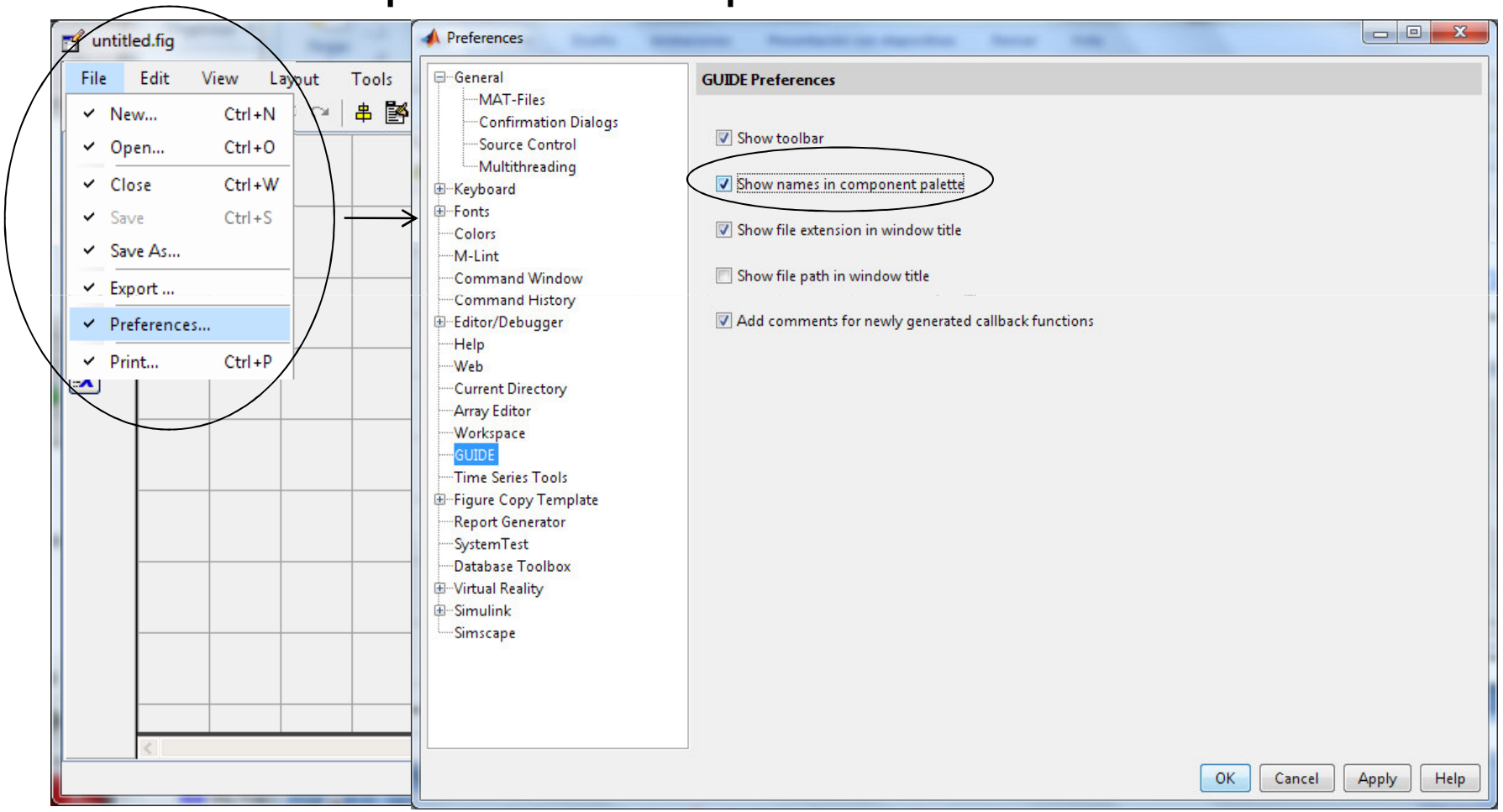
Entorno de desarrollo GUIDE

- Ventana de desarrollo GUI

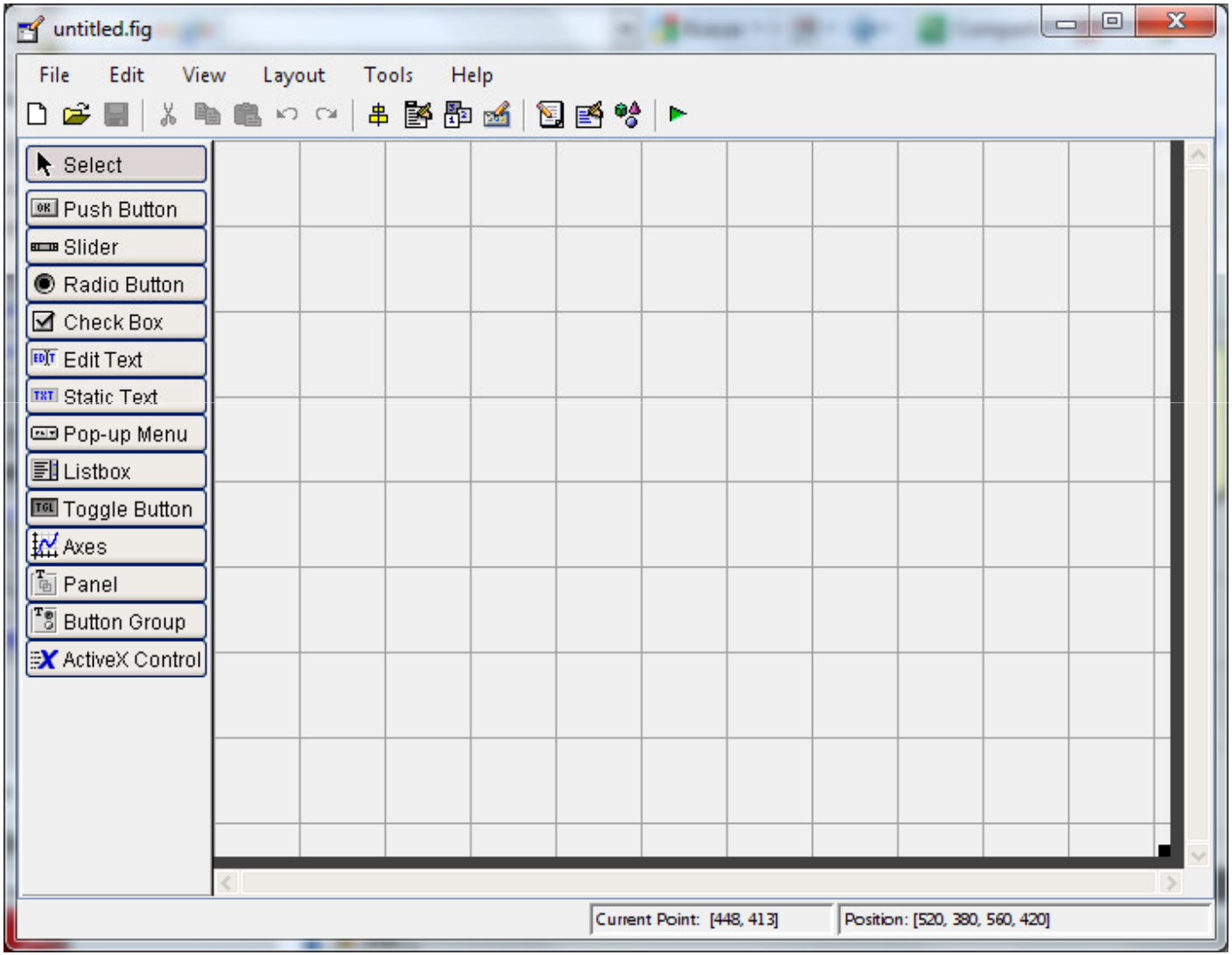


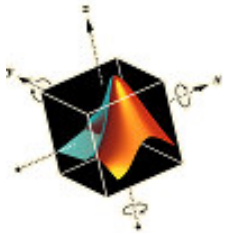
Entorno de desarrollo GUIDE

- Cambio de preferencias para mostrar nombres



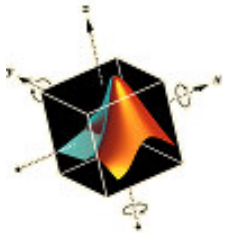
Entorno de desarrollo GUIDE





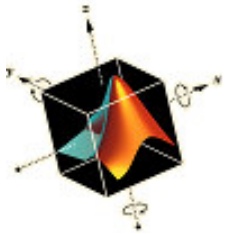
Entorno de desarrollo GUIDE

- El editor permite construir interfaces arrastrando y soltando componentes en el área de diseño de la GUI
- Todas las GUIs creadas con guide empiezan con una función inicial (callback) que se invoca cuando se invoca la interfaz
- La operación automática de guardado (save) genera un fichero .m y un fichero .fig
- El fichero .fig contiene el diseño del GUI en binario y el fichero .m contiene el código que controla el GUI



Entorno de desarrollo GUIDE

- Componentes disponibles en la paleta

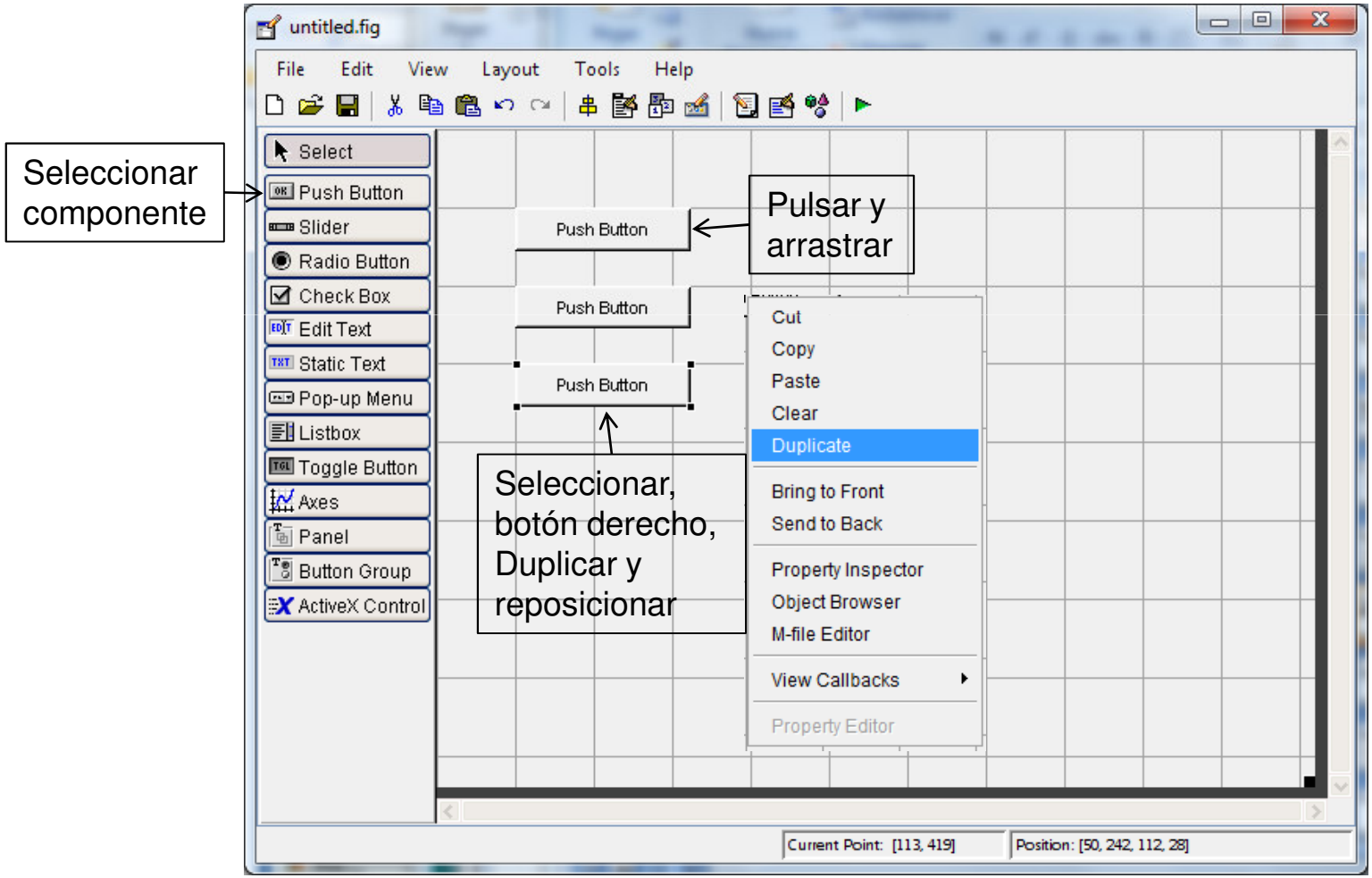


Ejemplo de GUI con GUIDE

- La interfaz que se desarrollará consiste en permitir al usuario seleccionar entre tres conjuntos de datos y mostrarlos según tres tipos de gráficos
- Para ello se insertarán los componentes adecuados desde la paleta de componentes (Push Buttons, Panel, Static Text box, Pop-up Menu, y Axes)
- Se puede redimensionar el tamaño del canvas de la interfaz en modo diseño, aunque después se puede modificar haciendo uso de Tools

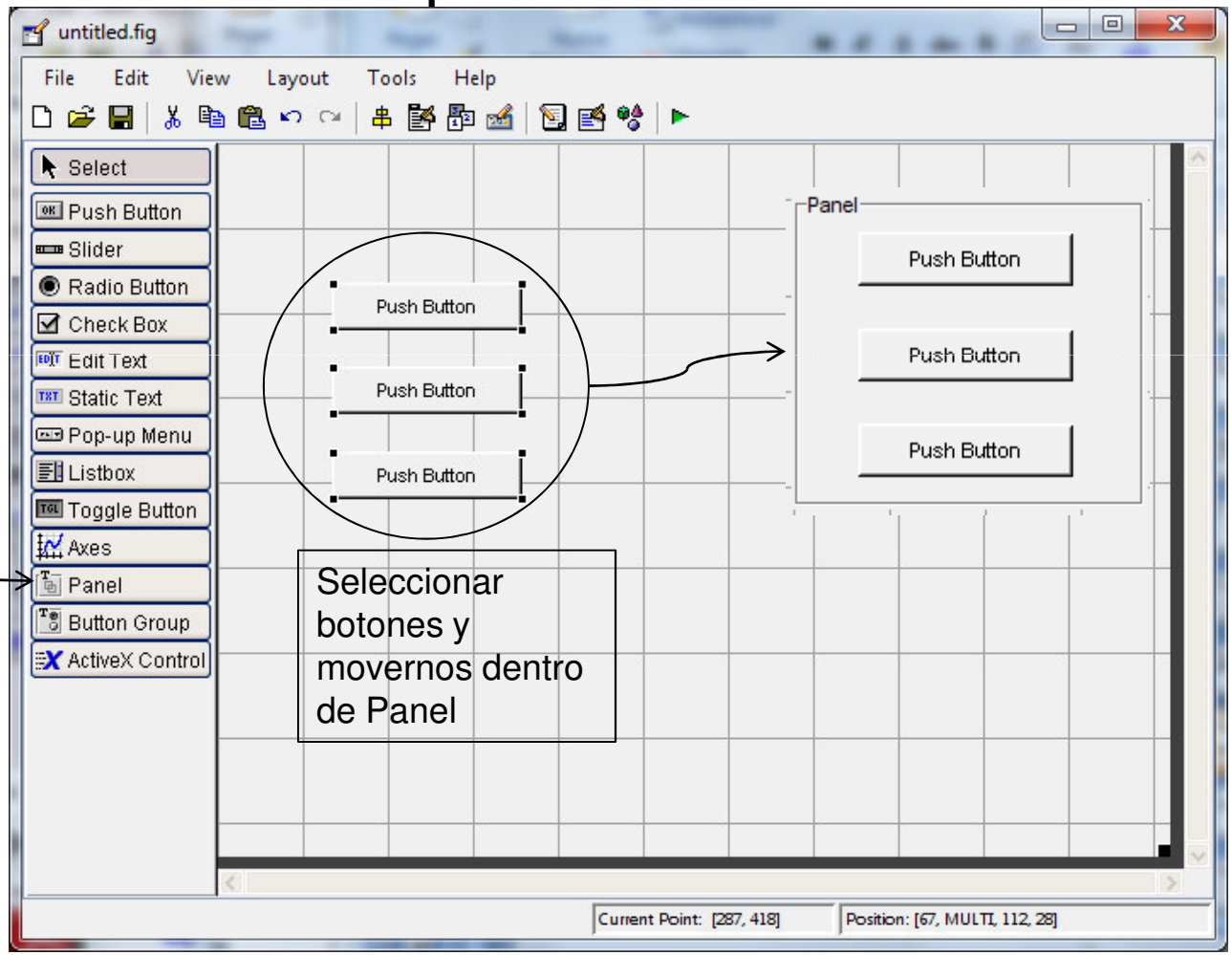
Ejemplo de GUI con GUIDE

- Se inserta un Push Button y por duplicación dos más



Ejemplo de GUI con GUIDE

- Se añade un Panel para colocar los botones dentro



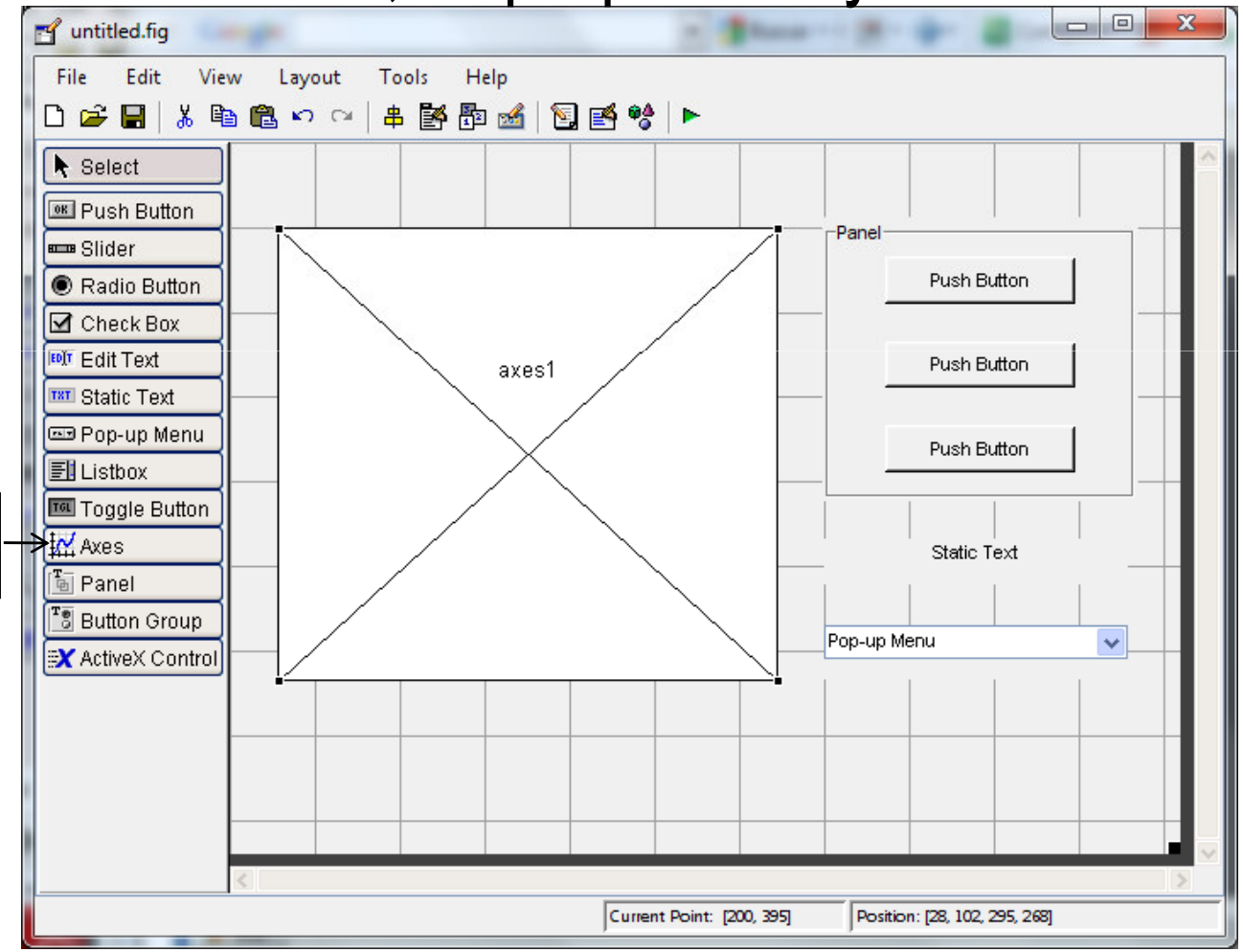
Seleccionar Panel

Seleccionar botones y movernos dentro de Panel

Ejemplo de GUI con GUIDE

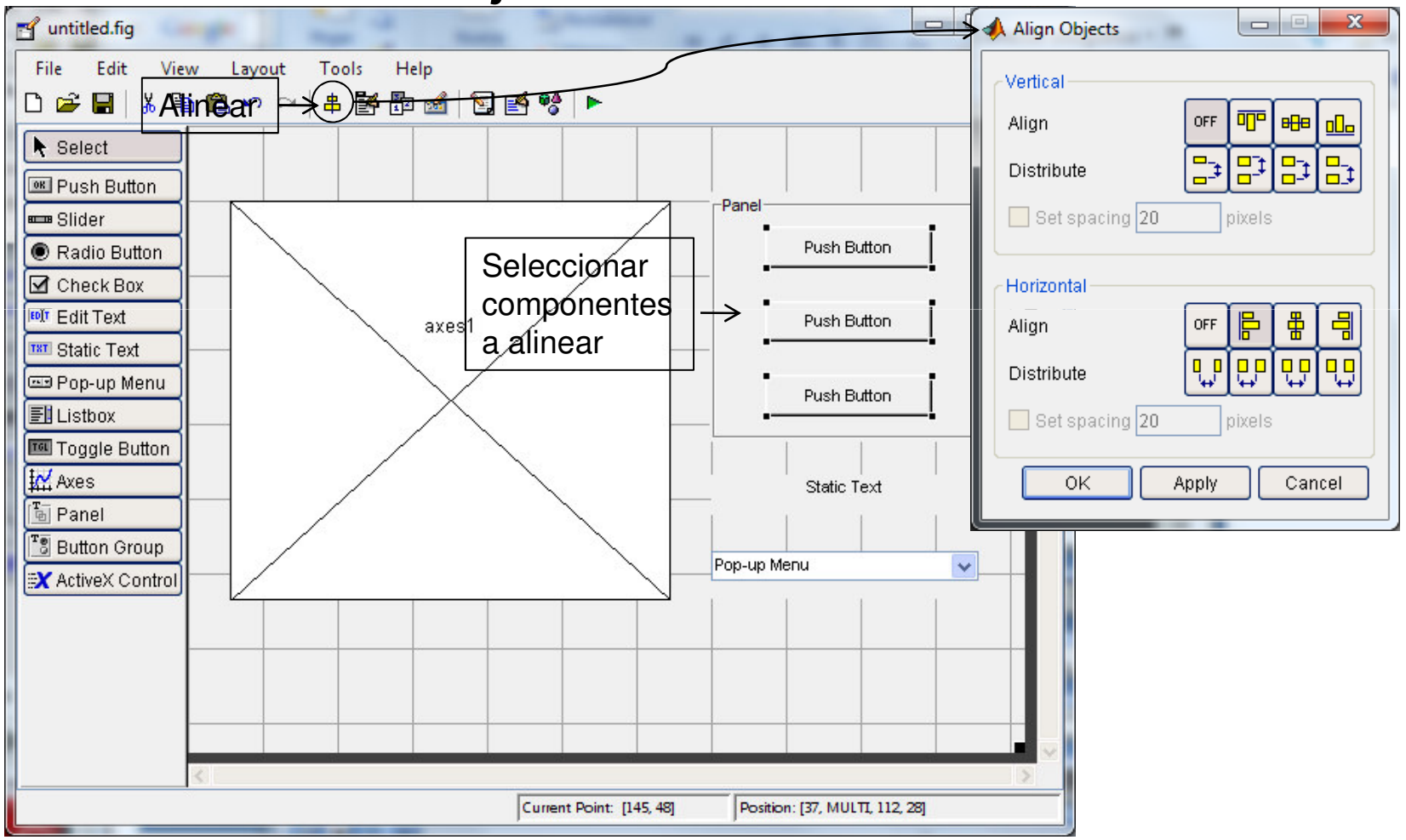
- Añadir Static Text, Pop-up Menu y Axis

Seleccionar componentes



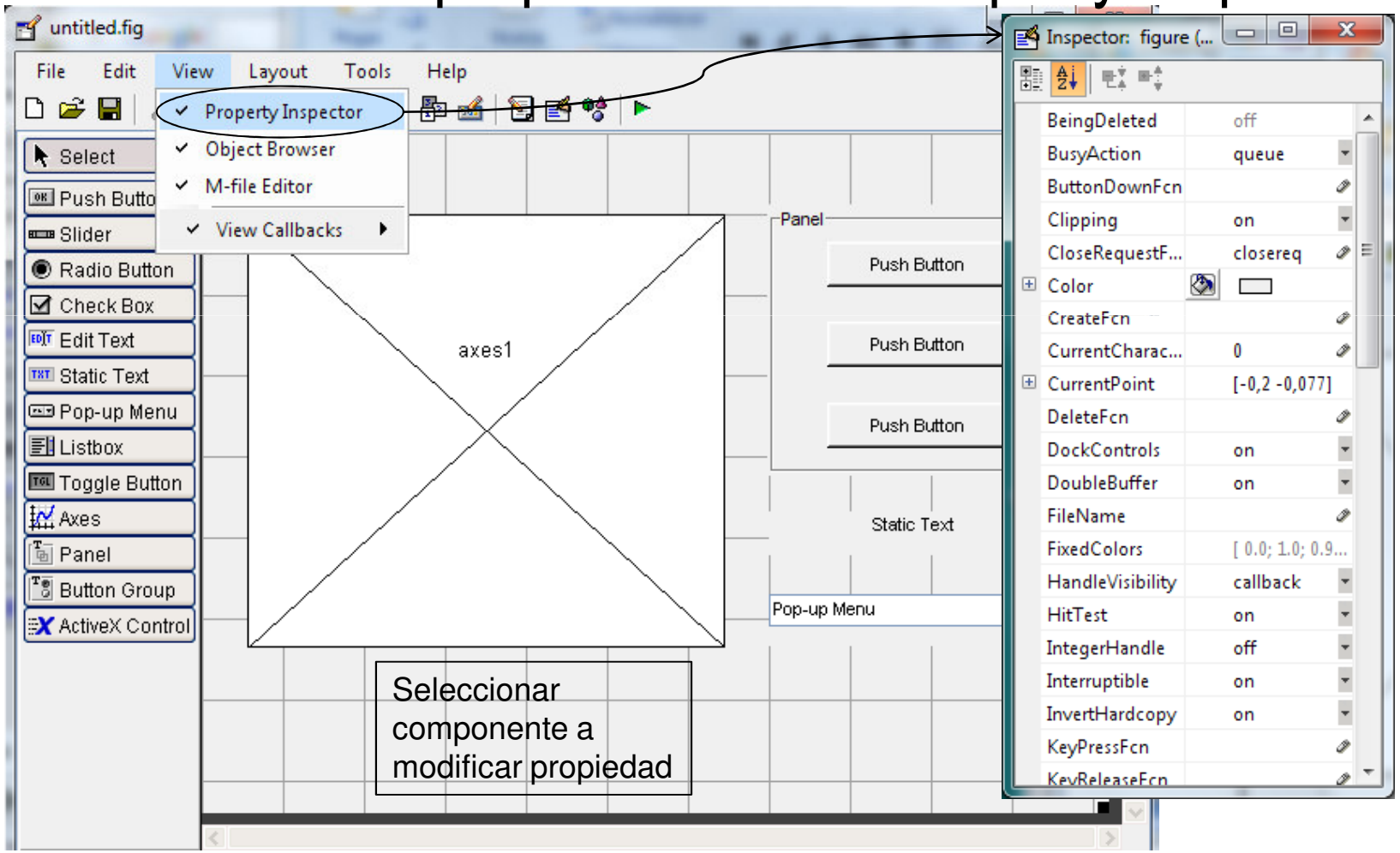
Ejemplo de GUI con GUIDE

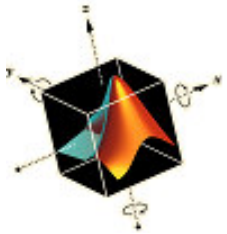
- Alineamiento de objetos



Ejemplo de GUI con GUIDE

- Modificación de propiedades con Property Inspector



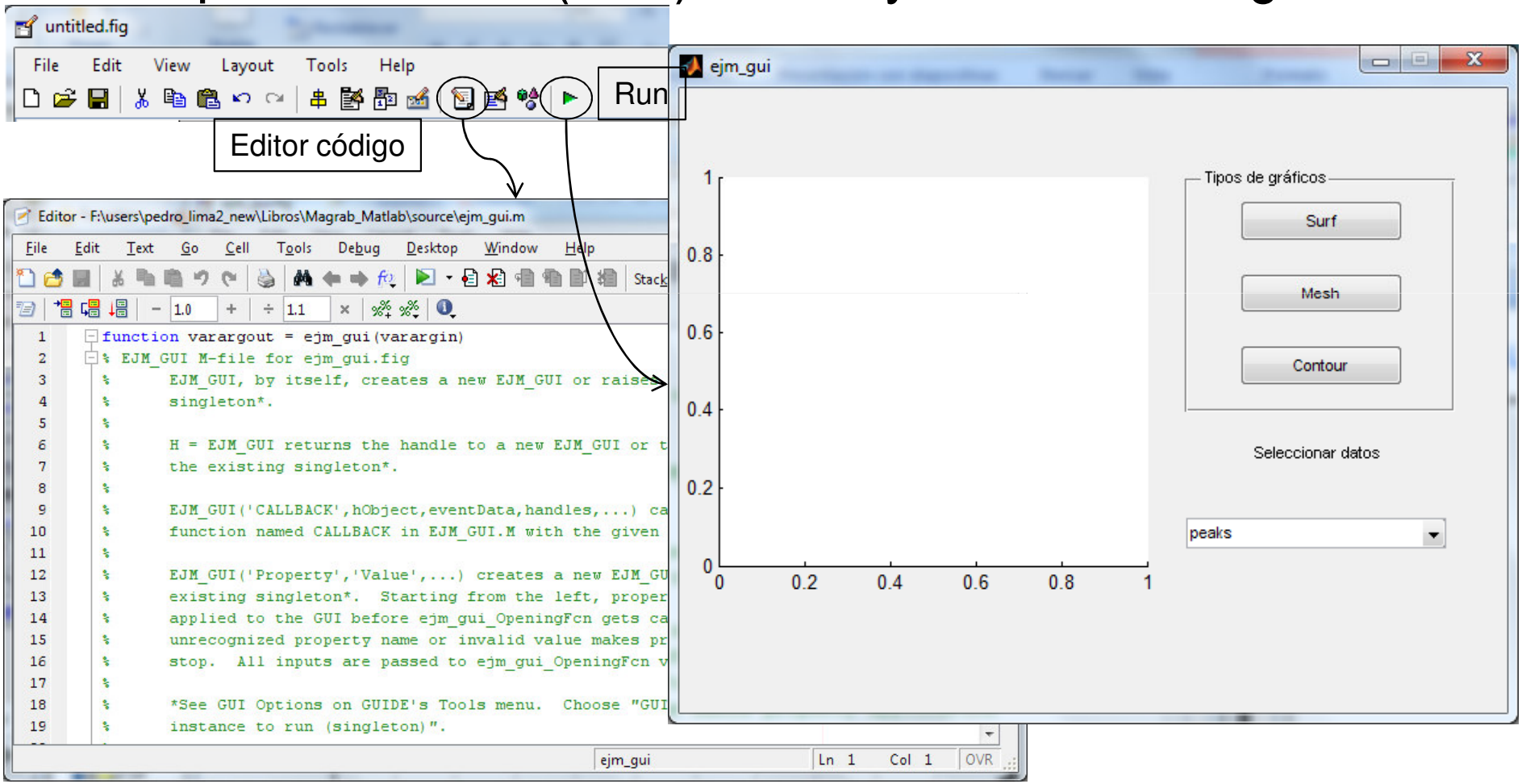


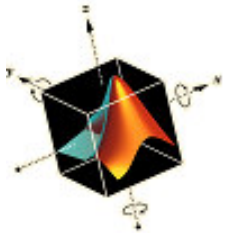
Ejemplo de GUI con GUIDE

- Modificación de propiedades con Property Inspector:
  - Figure, Name: GUI Simple
  - Panel , Title: Tipos de gráficos
  - Push Button, String: Surf, Tag: surf_pb
  - Push Button, String: Mesh, Tag: mesh_pb
  - Push Button, String: Contour, Tag: contour_pb
  - Static Text, String: Seleccionar datos
  - Pop-up Menu, String: (editor) peaks, membrane, sinc
    Tag: plot_popup
- Grabar GUI. File - Save As: ejm_gui (sufijo .fig)

Ejemplo de GUI con GUIDE

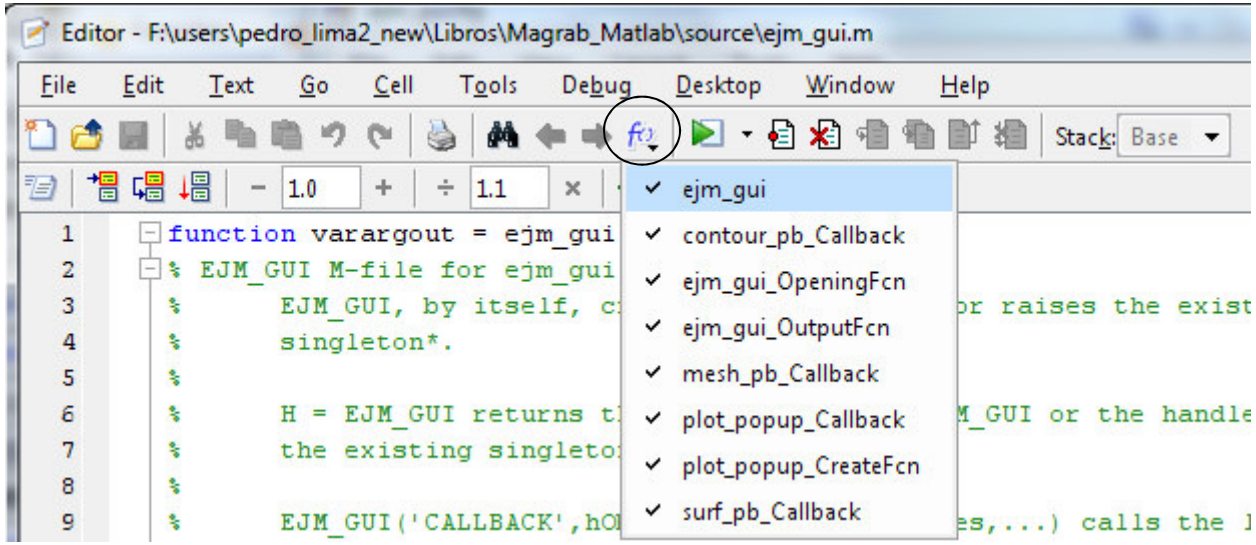
- Se puede activar (Run) la GUI y editar el código

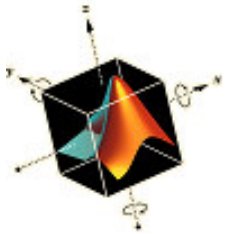




Ejemplo de GUI con GUIDE

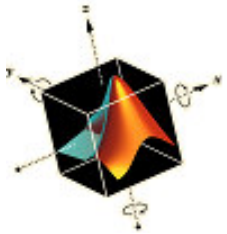
- Se puede adaptar el código generado por GUIDE para ejecutarse cuando se seleccionan los controles
- El código de usuario introducido se llama *funciones callback*. El editor M facilita la navegación por estas funciones con el icono Show Functions





Ejemplo de GUI con GUIDE

- Primero se modifica la función OpeningFcn que se ejecuta al inicio de ejecutar el GUI
- En esta función se puede cargar o crear datos a usar en el GUI y realizar algunos gráficos iniciales
- Para compartir datos dentro del GUI se usa la estructura handles que se pasa entre funciones



Ejemplo de GUI con GUIDE

```
function ejm_gui_OpeningFcn(hObject, eventdata, handles, varargin)
% This function has no output args, see OutputFcn.
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
% varargin   command line arguments to ejm_gui (see VARARGIN)
% Create the data to plot
handles.peaks = peaks(35);
handles.membrane = membrane;
[x,y]=meshgrid(-8:0.5:8);
r=sqrt(x.^2 + y.^2) + eps;
sinc = sin(r)./r;
handles.sinc = sinc;
handles.current_data = handles.peaks;
surf(handles.current_data);
% Choose default command line output for ejm_gui
handles.output = hObject;
% Update handles structure
guidata(hObject, handles);
```

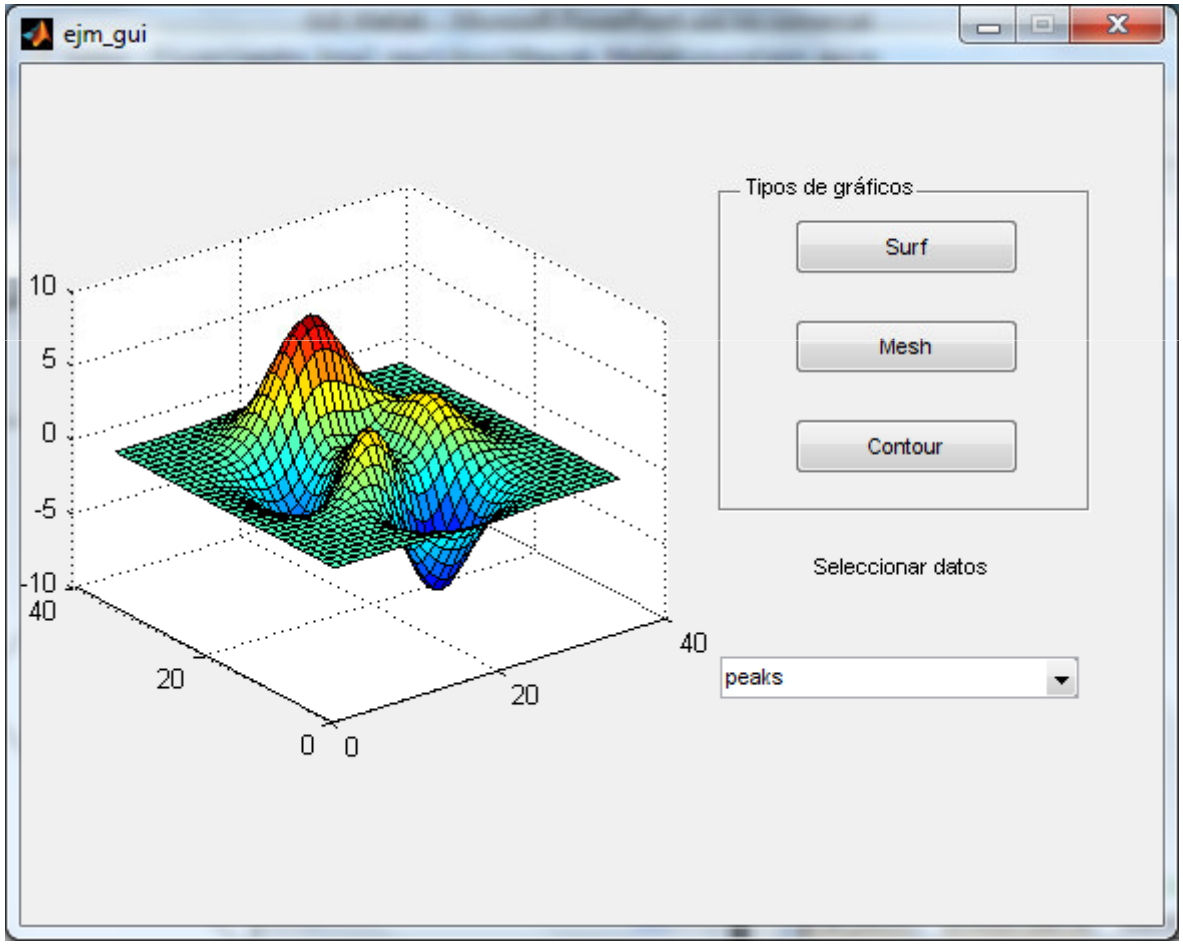
Código añadido

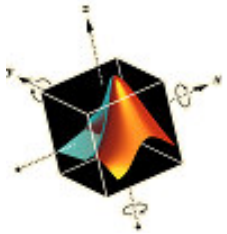
Argumento retornado cuando se invoca el GUI

Línea que actualiza la GUI

Ejemplo de GUI con GUIDE

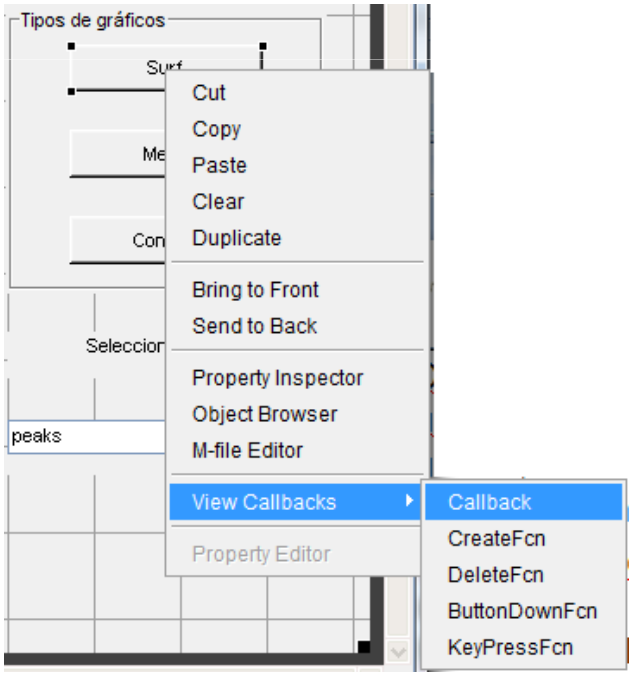
- Después de introducir el código se activa la GUI

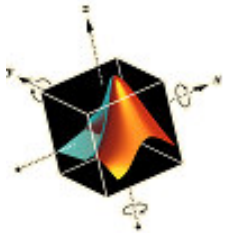




Ejemplo de GUI con GUIDE

- Cuando una GUI está completa y en ejecución, y el usuario pulsa sobre un control de la intefaz de usuario, como un botón, Matlab ejecuta la función callback del control
- Otra forma de acceder a la función callback de un control es usar el editor de GUI, seleccionar el control y hacer click en el botón derecho

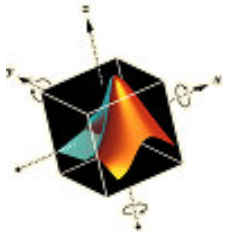




Ejemplo de GUI con GUIDE

- Se agregan los callbacks de los botones

```
% --- Executes on button press in surf_pb.
function surf_pb_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to surf_pb (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
% Display surf plot of the currently selected data
surf(handles.current_data);
% --- Executes on button press in mesh_pb.
function mesh_pb_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to mesh_pb (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
mesh(handles.current_data);
% --- Executes on button press in contour_pb.
function contour_pb_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to contour_pb (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
contour(handles.current_data);
```



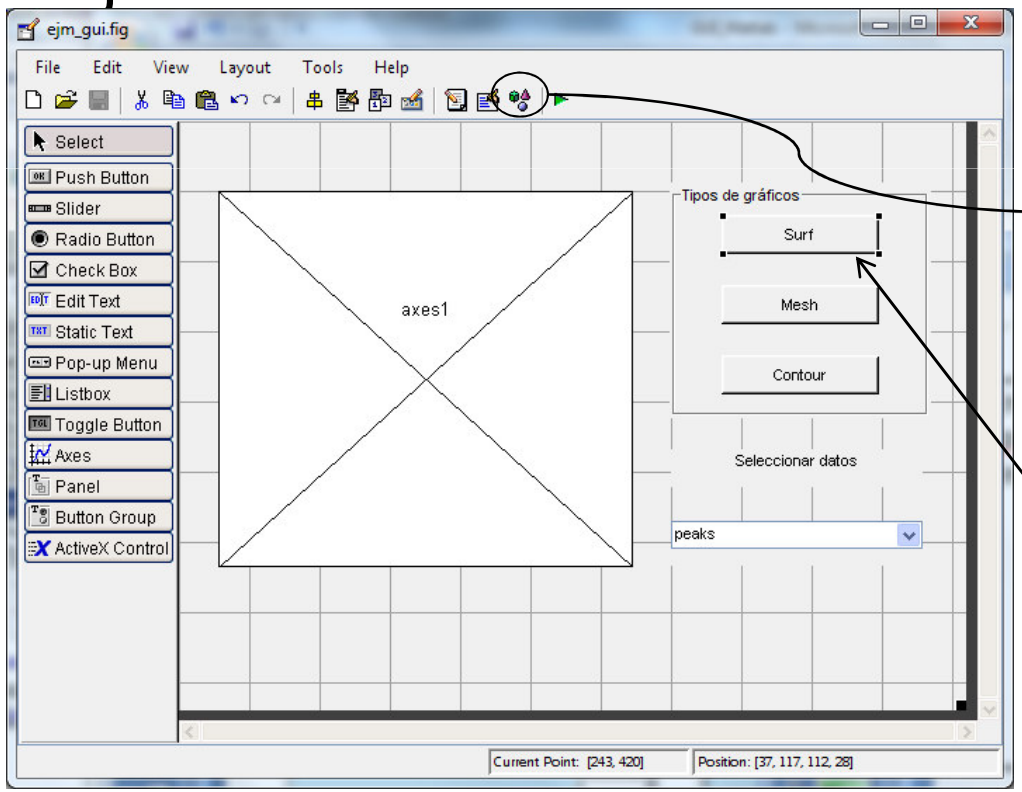
Ejemplo de GUI con GUIDE

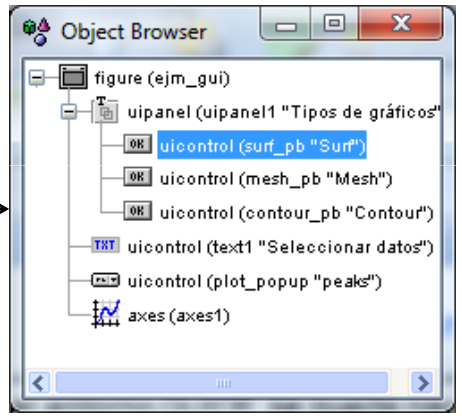
- Se agrega el callback para el popup menu

```
% --- Executes on selection change in plot_popup.
function plot_popup_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to plot_popup (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
% Hints: contents = get(hObject,'String') returns plot_popup contents as cell array
%        contents{get(hObject,'Value')} returns selected item from plot_popup
val = get(hObject,'Value');
str = get(hObject,'String');
switch str{val}
    case 'peaks'  % User selects peaks
        handles.current_data = handles.peaks;
    case 'membrane'
        handles.current_data = handles.membrane;
    case 'sinc'
        handles.current_data = handles.sinc;
end
guidata(hObject,handles);
```

Ejemplo de GUI con GUIDE

- En el entorno GUIDE se puede navegar por los componentes e identificar sus callbacks usando el Object Browser

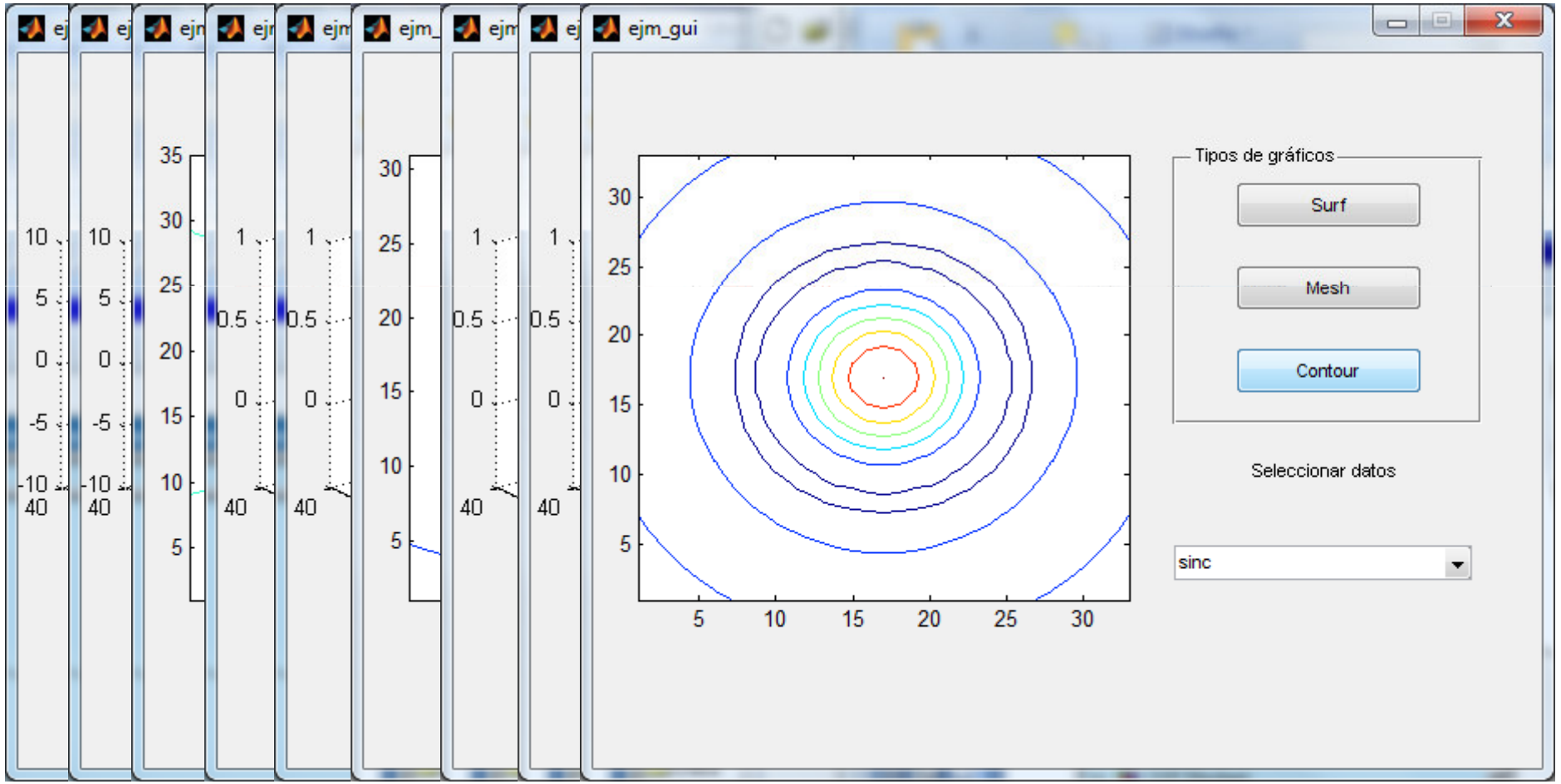


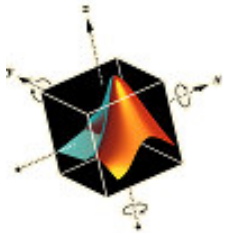


Mientras se navega se resalta el objeto

Ejemplo de GUI con GUIDE

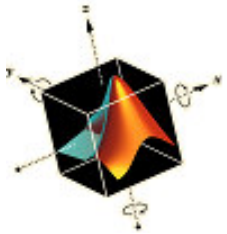
- Se activa la GUI





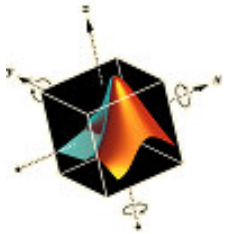
Generación de ejecutables

- Matlab proporciona los comandos y herramientas necesarias para la generación de código ejecutable con el *Matlab Compiler* (sin requerir el entorno Matlab) pudiendo ser distribuído a usuarios finales
- Otras opciones son la integración de Matlab en aplicaciones C o C++, crear paquetes de librerías Matlab, incorporar algoritmos creados en Matlab en aplicaciones desarrolladas con otros lenguajes y tecnologías, encriptar y proteger el código Matlab



Generación de ejecutables

- Para invocar el compilador Matlab se ejecuta la herramienta GUI *deploytool* o el comando *mcc*
- En los ejecutables o librerías creadas se puede incluir el MATLAB Compiler Runtime (MCR), que permite la ejecución de los mismos en ordenadores que no tienen una versión instalada de Matlab
- Una aplicación o librería generada por Matlab tiene dos partes: un fichero binario dependiente de la plataforma y un fichero con el código y datos Matlab encriptado



Generación de ejecutables

- Matlab Compiler requiere la instalación de un compilador C o C++ compatible (también Fortran)
- Un compilador, gratuito, soportado es Microsoft Visual C++ Express

http://www.microsoft.com/express/Downloads/#2010-Visual-CPP

- Para seleccionar el compilador para usar con Matlab Compiler se usa el comando

```
>> mbuild -setup
```

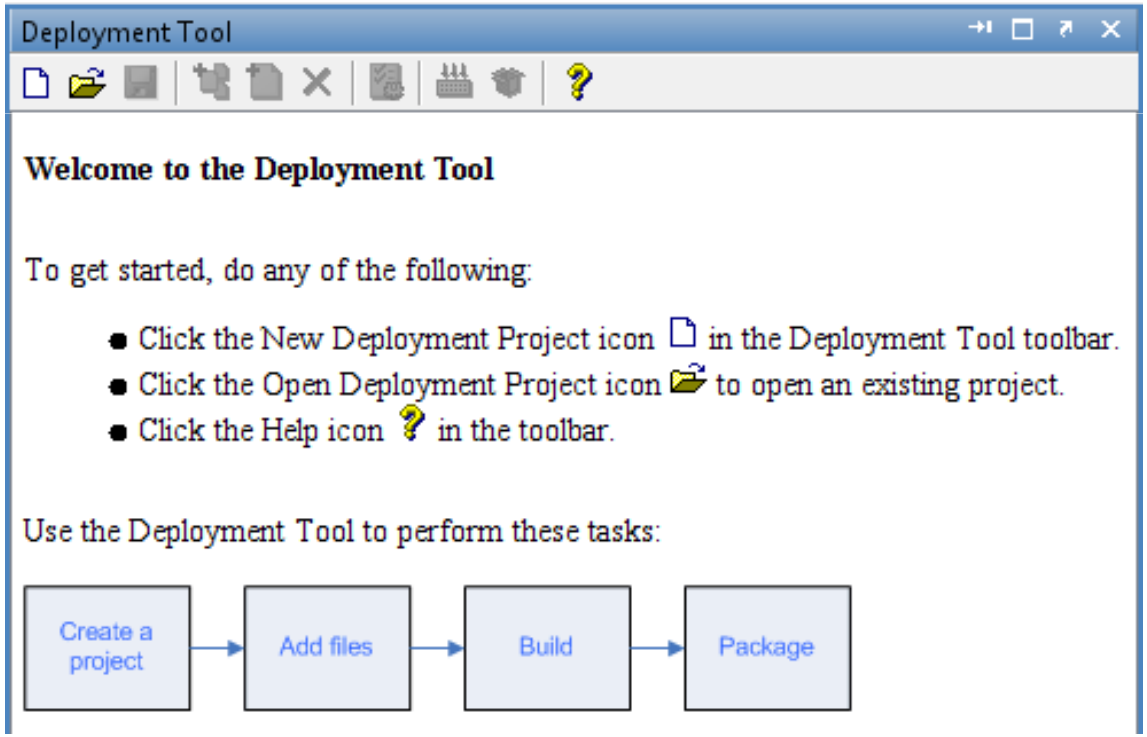
que pedirá el path donde se encuentra instalado MS VC sino lo detecta automáticamente

Generación de ejecutables

- Invocar la herramienta de generación de ejecutables

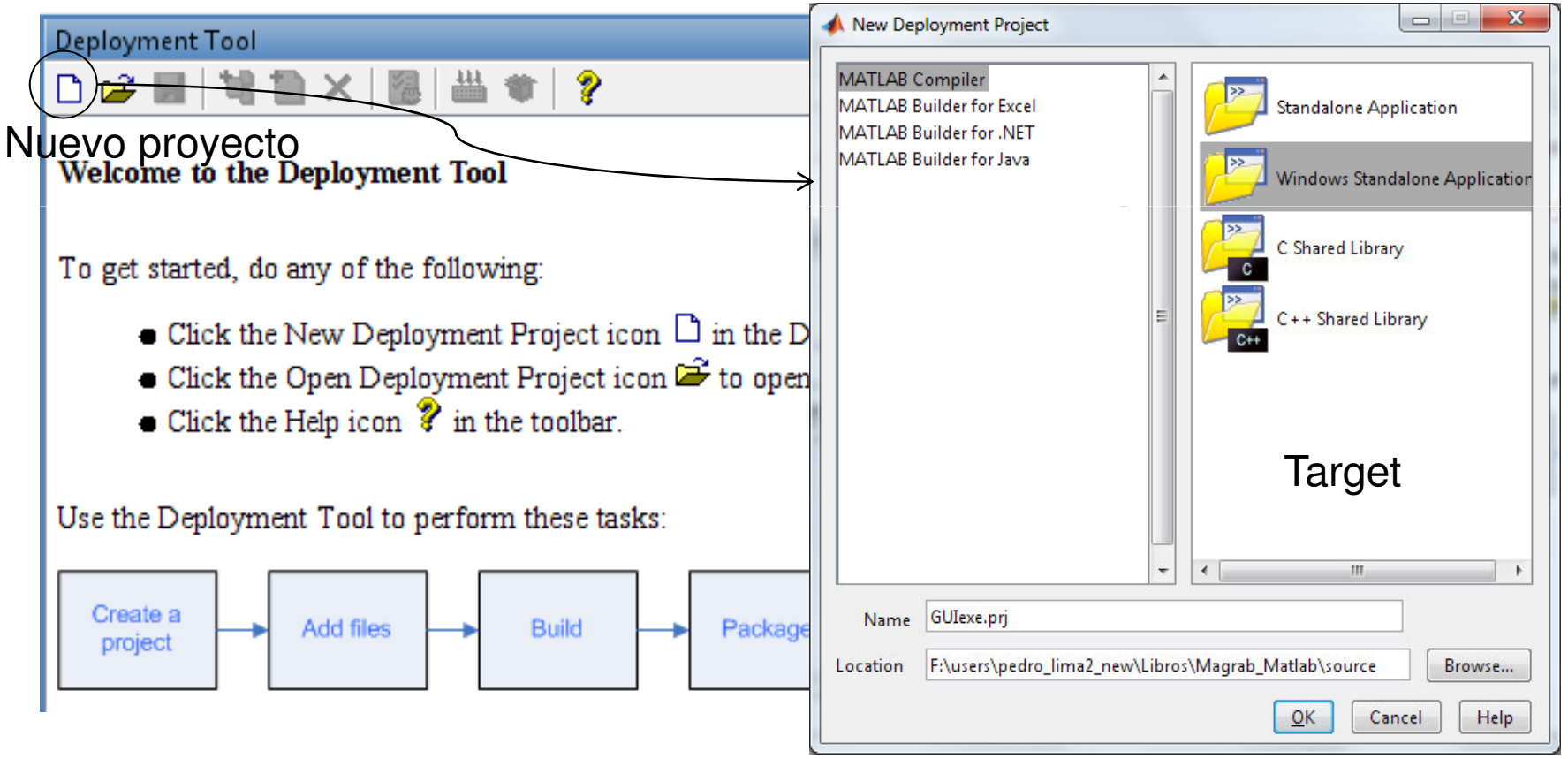
```
>> deploytool
```

aparece la ventana de la herramienta en el entorno



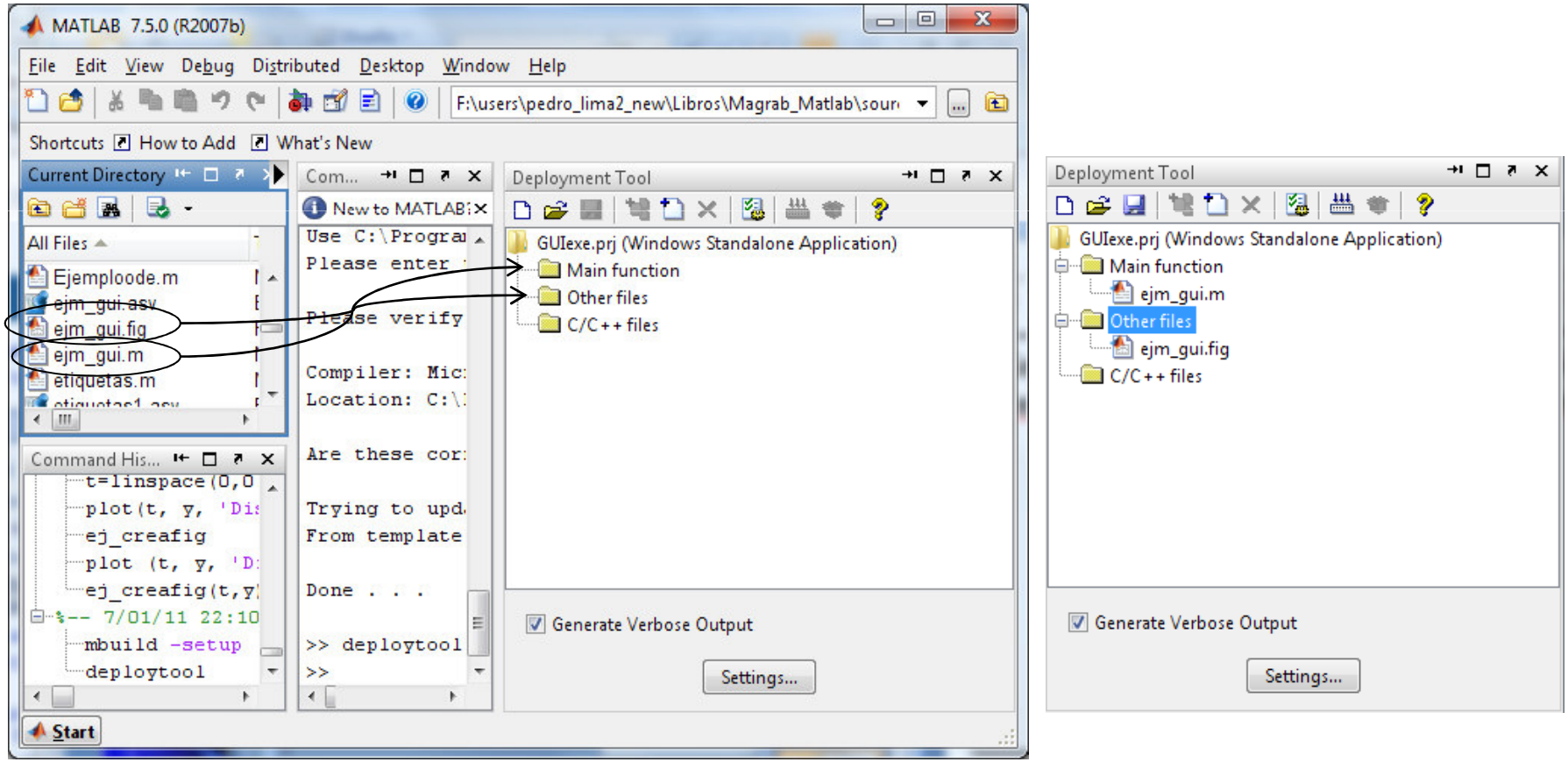
Generación de ejecutables

- Creación de un proyecto de despliegue indicando Name, Location Target



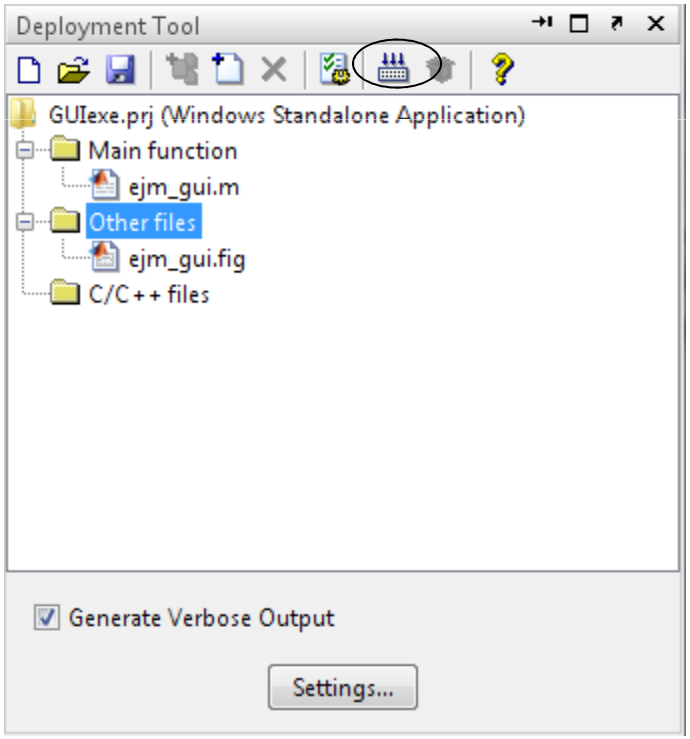
Generación de ejecutables

- Se agrega la función principal (.m) y los ficheros necesarios desde la ventana de directorios o con add



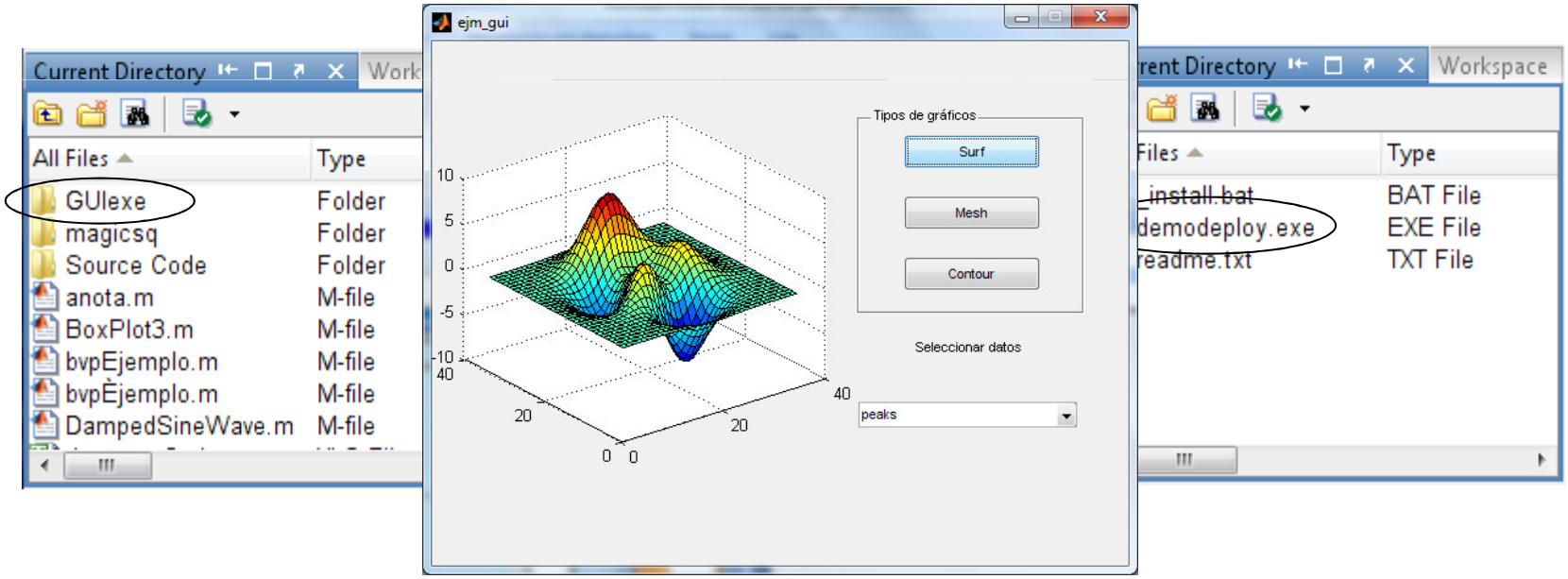
Generación de ejecutables

- Se genera el ejecutable pulsando sobre el icono Build the project  . En la ventana output de deploytool se visualiza el proceso de generación



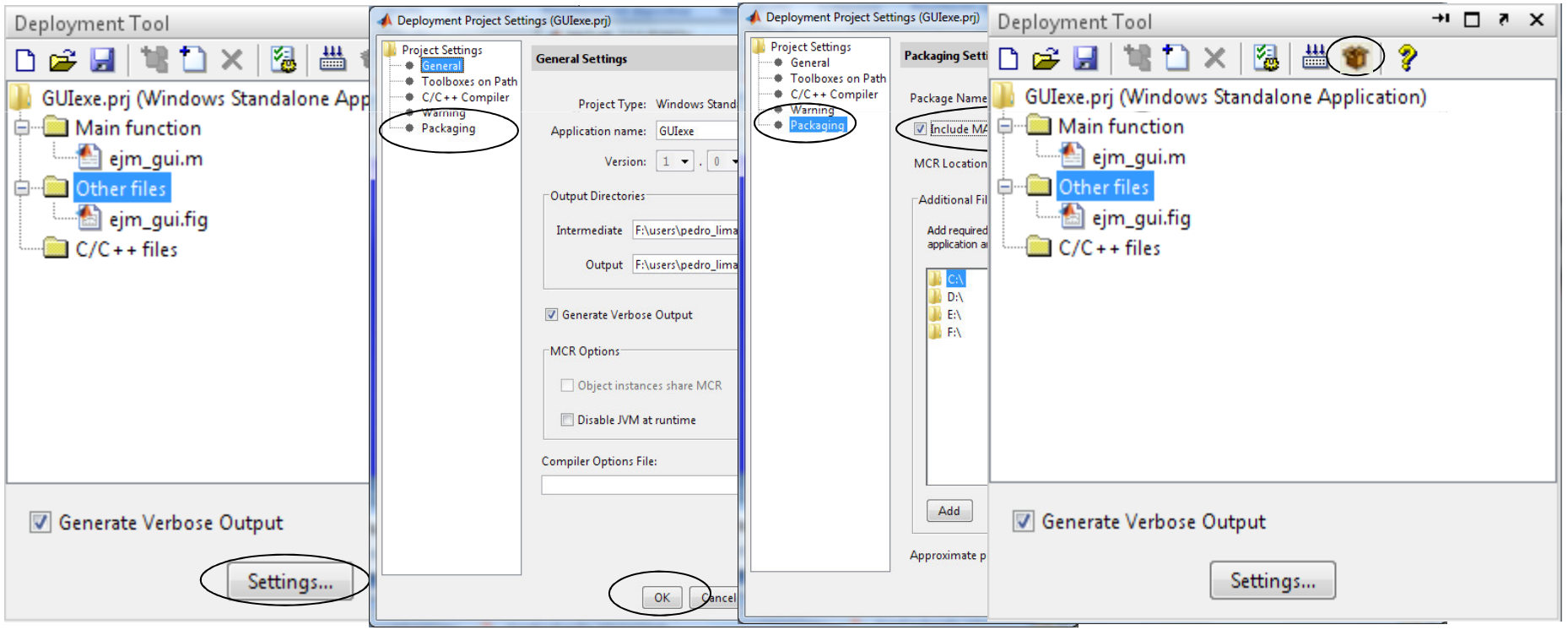
Generación de ejecutables

- Se puede probar el ejecutable generado, navegando por el directorio distrib del proyecto. Este ejecutable no incluye el MCR



Generación de ejecutables

- Para empaquetar el programa, incluir la MCR y todos los ficheros necesarios, se requiere configurar el proyecto y pulsar sobre el icono de empaquetado 



Generación de ejecutables

- En el directorio distrib del proyecto se genera el fichero empaquetado (.exe)