



Monitor de Electromiografía

Manual de instrucciones Monitor de Electromiografía

2023

Tabla de contenidos

1. Introducción	3
1.1. Propósito del software	3
1.2. Alcance del manual.....	4
1.3. Requerimientos del sistema	4
2. Instalación y configuración.....	4
2.1. Instalación del software	5
2.2. Ejecutable sin previa instalación	10
3. Interfaz de usuario.....	11
3.1. Secciones de la Interfaz.....	13
3.2. Pestañas para la caracterización de la señal EMG	16
4. Importación y visualización de datos EMG.....	19
4.1. Importación de datos EMG.....	19
4.2. Visualización de datos EMG en tiempo real	22
5. Exportación de datos.....	24
5.1. Exportación de datos	24
6. Control de Excepciones y Errores	26
6.1. Control de Excepciones	27
6.2. Control de Errores.....	28

1. Introducción

El software de interfaz de visualización de señales EMG es una herramienta valiosa para profesionales en áreas como la fisioterapia, la rehabilitación y la investigación biomédica. La captura, visualización y análisis de señales electromiográficas (EMG) son una parte integral del diagnóstico y tratamiento de una variedad de afecciones musculares y neurológicas. Sin embargo, estas tareas pueden ser complicadas y requieren de herramientas especializadas para realizarlas con precisión.

El software de interfaz de visualización de señales EMG ha sido diseñado para facilitar la captura, visualización y análisis de señales EMG de manera eficiente y precisa. Este software permite a los profesionales capturar señales EMG en tiempo real, visualizar los datos de manera clara y fácil de entender, y realizar análisis detallados de las señales capturadas. Además, el software permite la exportación de datos en diferentes formatos para su posterior análisis y almacenamiento.

Este manual tiene como objetivo proporcionar una guía detallada sobre el uso del software de interfaz de visualización de señales EMG. En él se describen todas las funcionalidades y características del software, así como las mejores prácticas para la captura, visualización y análisis de señales EMG. También se incluye información sobre la instalación y configuración del software, así como la solución de problemas comunes.

1.1. Propósito del software

El software de interfaz de visualización de señales EMG es una herramienta diseñada para capturar, visualizar y analizar señales electromiográficas (EMG) de manera eficiente y precisa. Este software se ha creado específicamente para profesionales en áreas como la fisioterapia, la rehabilitación y la investigación biomédica, que trabajan con señales EMG en su práctica diaria.

1.2. Alcance del manual





Este manual tiene como objetivo brindar una guía detallada sobre el uso del software de interfaz de visualización de señales EMG. En él se describen todas las funcionalidades y características del software, así como las mejores prácticas para la captura, visualización y análisis de señales EMG. El manual también incluye información sobre la instalación y configuración del software, así como la solución de problemas comunes.

1.3. Requerimientos del sistema

Para utilizar el software de interfaz de visualización de señales EMG, se requiere un sistema operativo Windows 7 o superior, con un mínimo de 4 GB de RAM y una tarjeta gráfica compatible con OpenGL 3.3 o superior. Además, se recomienda tener un procesador Intel Core i5 o superior, y una pantalla con una resolución de al menos 1280 x 720 píxeles. El software necesita la conexión del dispositivo emisor para representar las señales EMG.

2. Instalación y configuración

Dentro de la carpeta de instalación del software del monitor de electromiografía se encontrarán 3 carpetas las cuales corresponden al instalador de local de la aplicación de la interfaz, ejecutable sin instalación y ejecutable de prueba de ejecución sin funcionalidad.

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
 for_redistribution	7/04/2023 11:55 p. m.	Carpeta de archivos	
 for_redistribution_files_only	7/04/2023 11:47 p. m.	Carpeta de archivos	
 for_testing	7/04/2023 11:47 p. m.	Carpeta de archivos	
 PackagingLog	7/04/2023 11:55 p. m.	Chrome HTML Do...	2 KB

2.1. Instalación del software

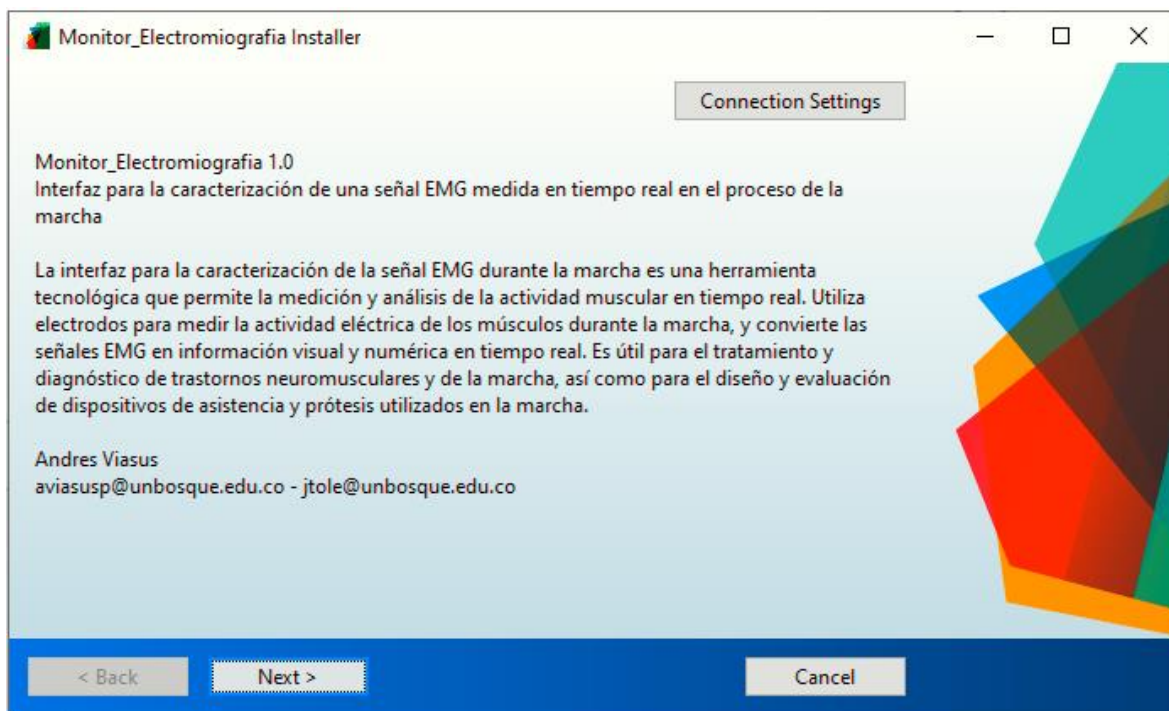
1. Dentro de la carpeta de instalación del software del monitor de electromiografía se encontrarán 3 carpetas las cuales corresponden al instalador de local de la aplicación de la interfaz, ejecutable sin instalación y ejecutable de prueba de ejecución sin funcionalidad.

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
for_redistribution	7/04/2023 11:55 p. m.	Carpeta de archivos	
for_redistribution_files_only	7/04/2023 11:47 p. m.	Carpeta de archivos	
for_testing	7/04/2023 11:47 p. m.	Carpeta de archivos	
PackagingLog	7/04/2023 11:55 p. m.	Chrome HTML Do...	2 KB

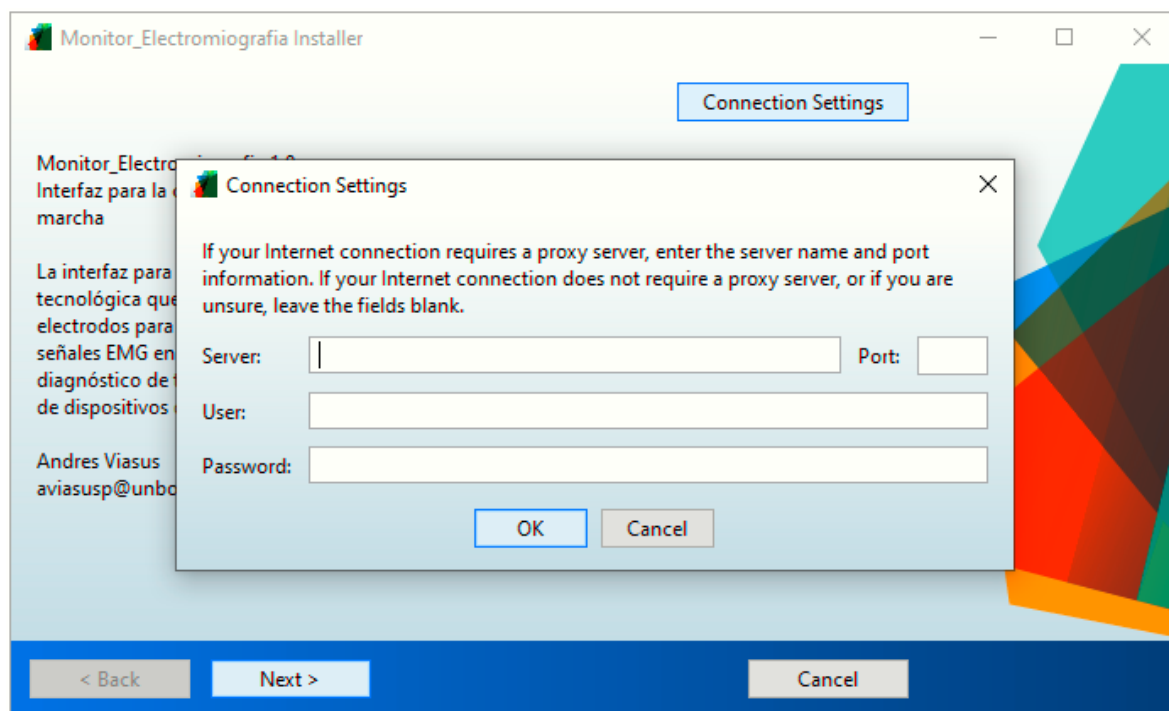
2. En la carpeta "for_redistribution" se encuentra el instalador de la aplicación, para abrir el ejecutable se debe dar doble clic sobre el instalador, cabe recalcar que este instalador NO necesita de MATLAB instalado en el PC.

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
MyApplInstaller_mcr	7/04/2023 11:55 p. m.	Aplicación	1.019.570 KB

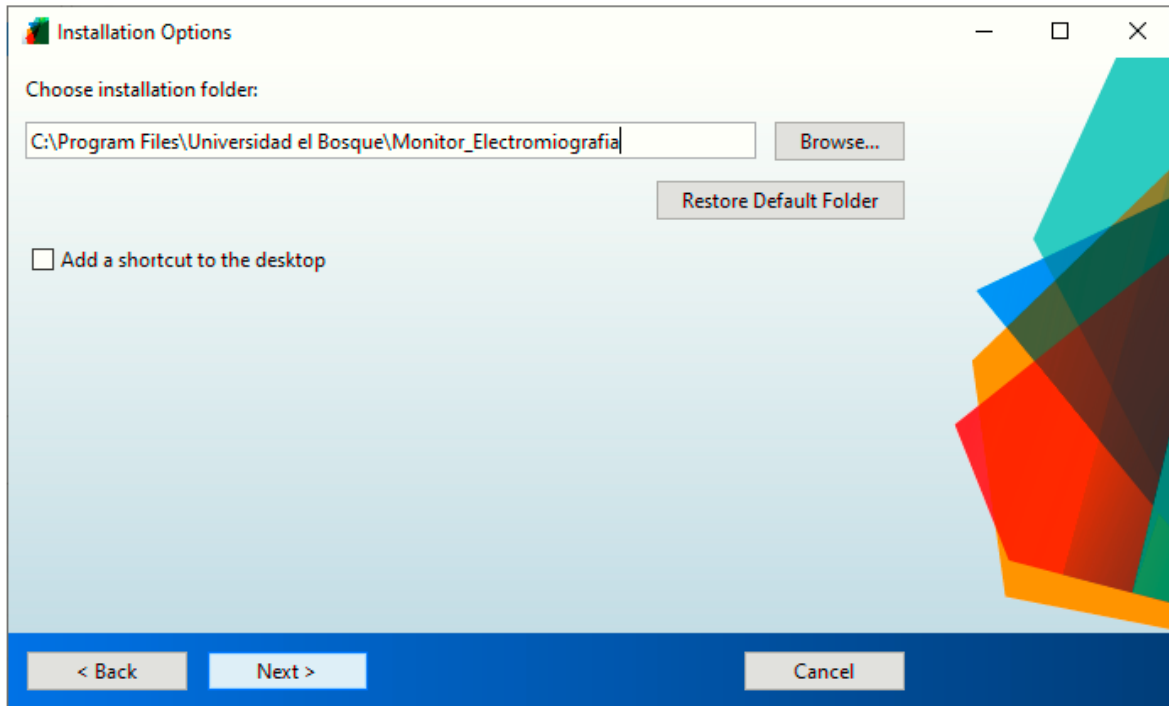
3. Posteriormente se abrirá la siguiente ventana de instalación la cual está compuesta por una descripción de la aplicación y sus respectivos creadores y medios de contacto de los mismos.



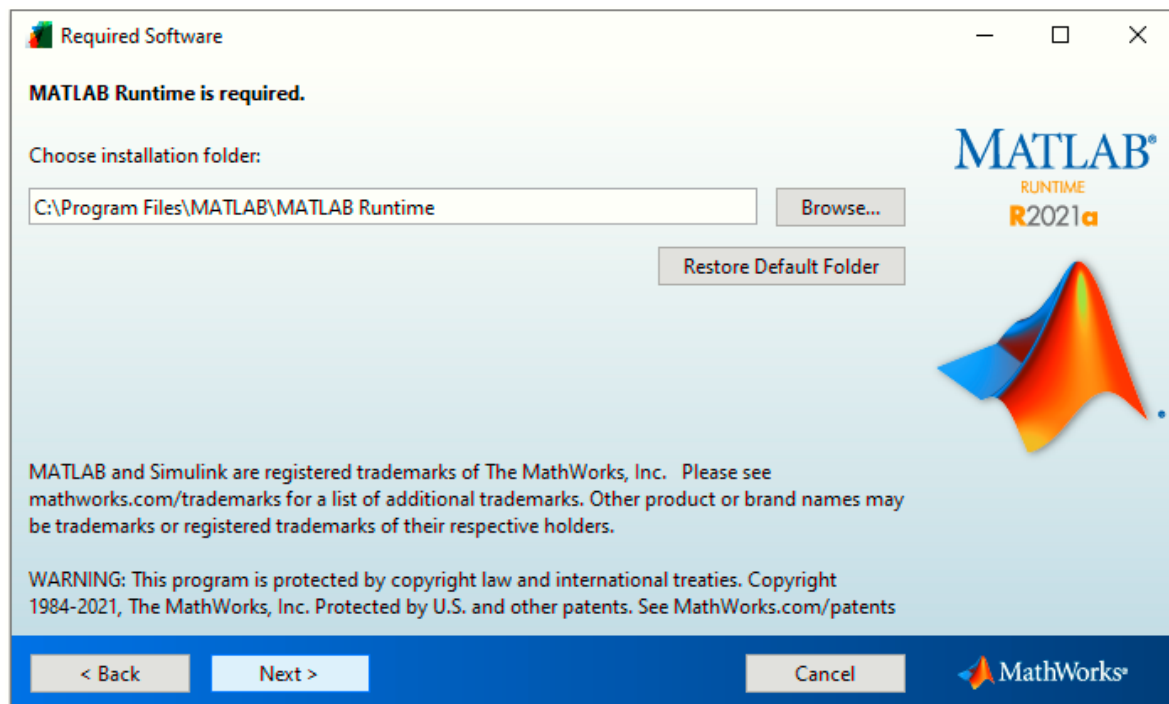
4. Al dar clic sobre el botón "Connection Settings" si la conexión de internet requiere servidor proxy, ingrese el nombre del servidor y la información del puerto. Si la conexión de internet no requiere un servidor proxy, si no está seguro dejar este espacio en blanco.



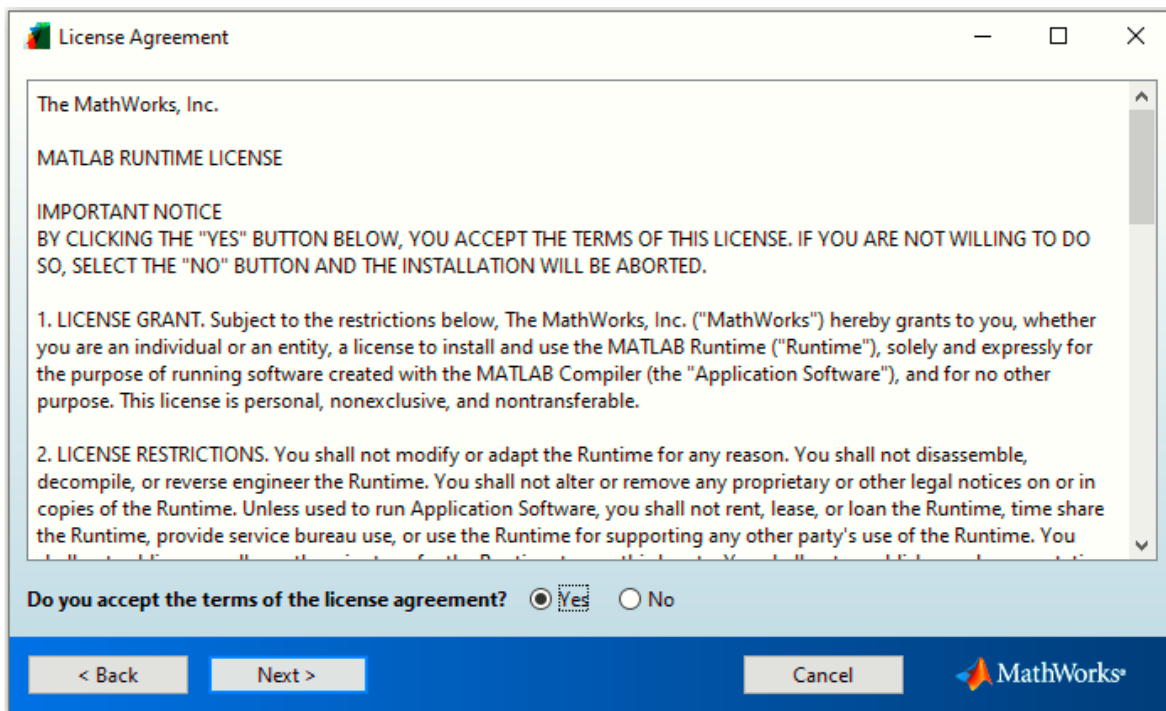
5. En la siguiente ventana de instalación se puede escoger la ruta de instalación, se puede restaurar la ruta de instalación y además se puede agregar un acceso directo al escritorio.



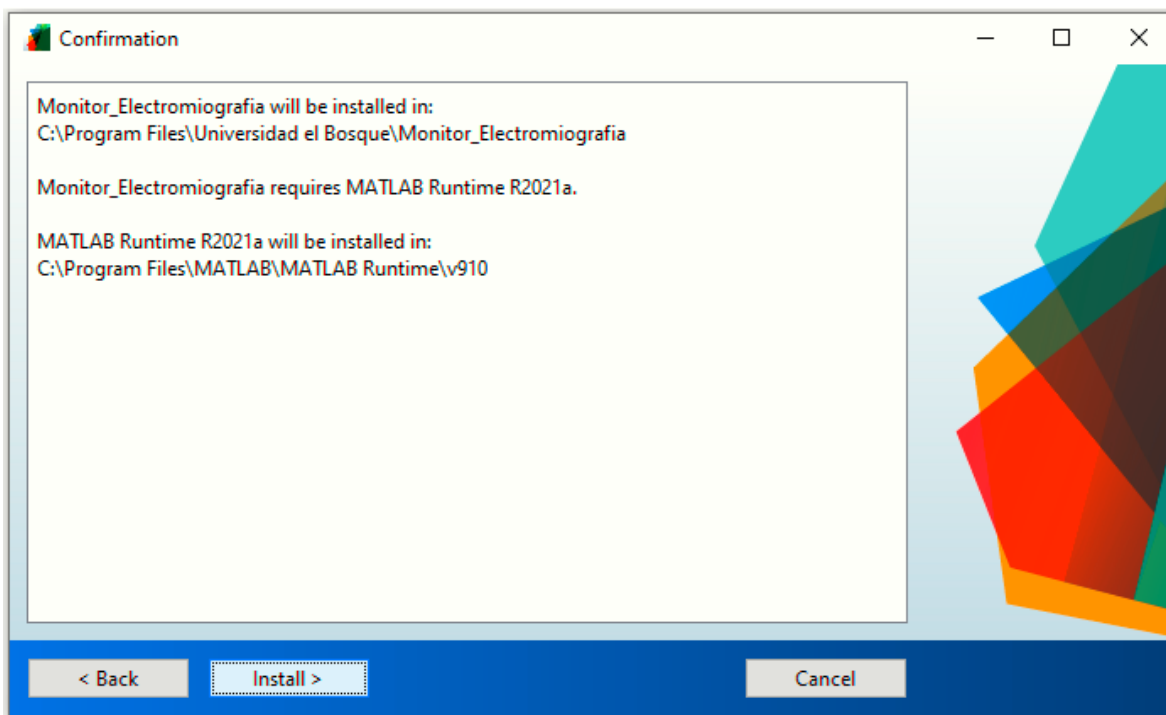
6. En la siguiente ventana de instalación se debe de instalar el paquete "MATLAB Runtime", instalar este paquete es obligatorio para el correcto funcionamiento del ejecutable, también se puede cambiar la ruta de instalación y un botón para restaurar la ruta de instalación.



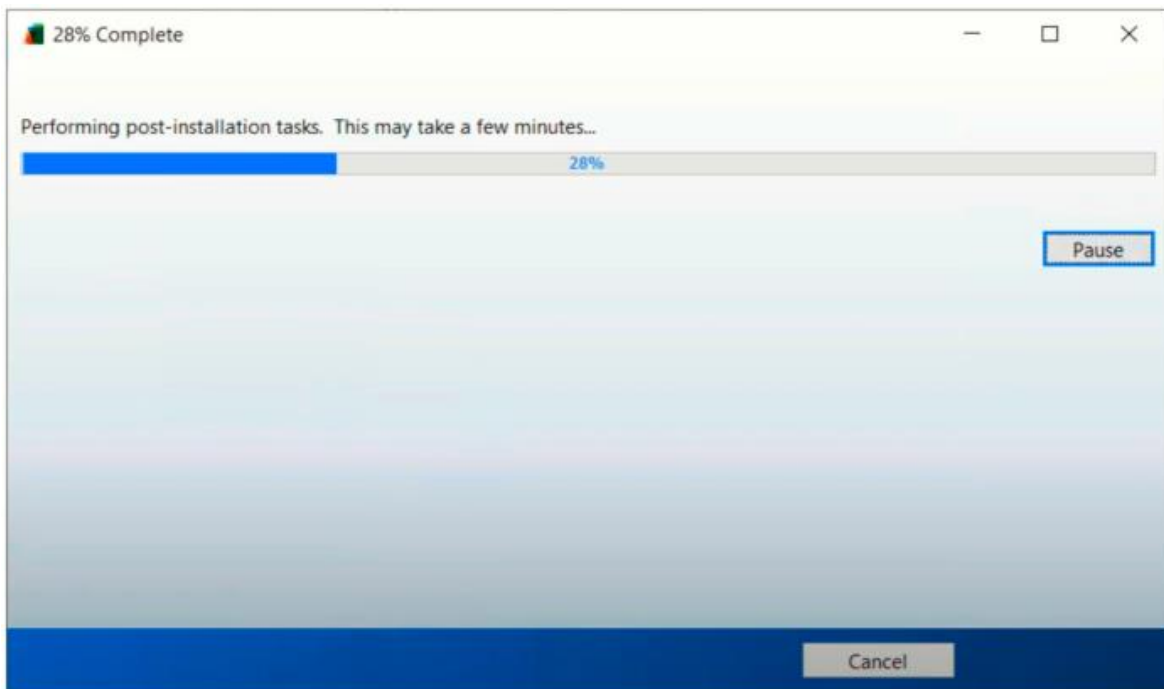
7. En la siguiente ventana de instalación se encuentran los términos de licencia, se deben aceptar los términos de licencia para seguir con la instalación.



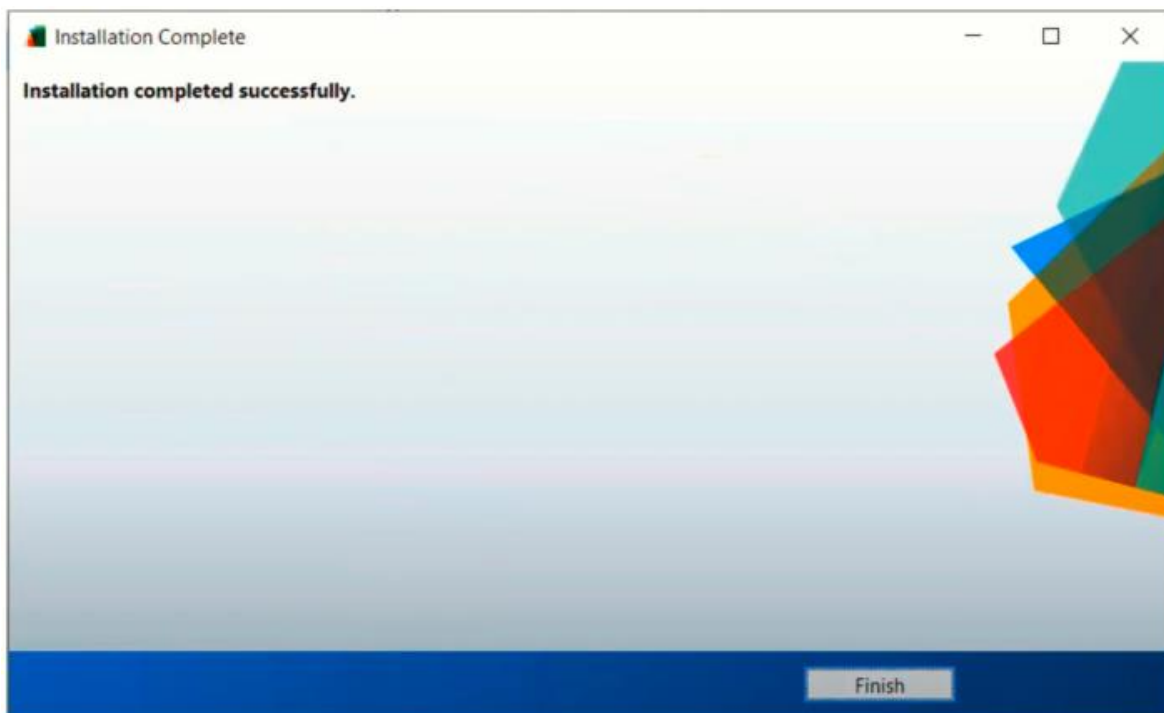
8. En la siguiente ventana de instalación se encuentran los parámetros que se escogieron previamente para la instalación, por último, se debe dar clic en el botón de instalación.



9. Empezara una barra de porcentaje de instalación que finalizara al llegar a 100% y pasara a la siguiente ventana de forma automática.



10. Al finalizar la instalación se podrá abrir la interfaz desde el acceso directo ubicado en el escritorio o desde el ejecutable ubicado en la ruta de instalación previamente escogida durante la instalación.



2.2. Ejecutable sin previa instalación

1. Dentro de la carpeta de instalación del software del monitor de electromiografía se encontrarán 3 carpetas las cuales corresponden al instalador de local de la aplicación de la interfaz, ejecutable sin instalación y ejecutable de prueba de ejecución sin funcionalidad.

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
for_redistribution	7/04/2023 11:55 p. m.	Carpeta de archivos	
for_redistribution_files_only	7/04/2023 11:47 p. m.	Carpeta de archivos	
for_testing	7/04/2023 11:47 p. m.	Carpeta de archivos	
PackagingLog	7/04/2023 11:55 p. m.	Chrome HTML Do...	2 KB

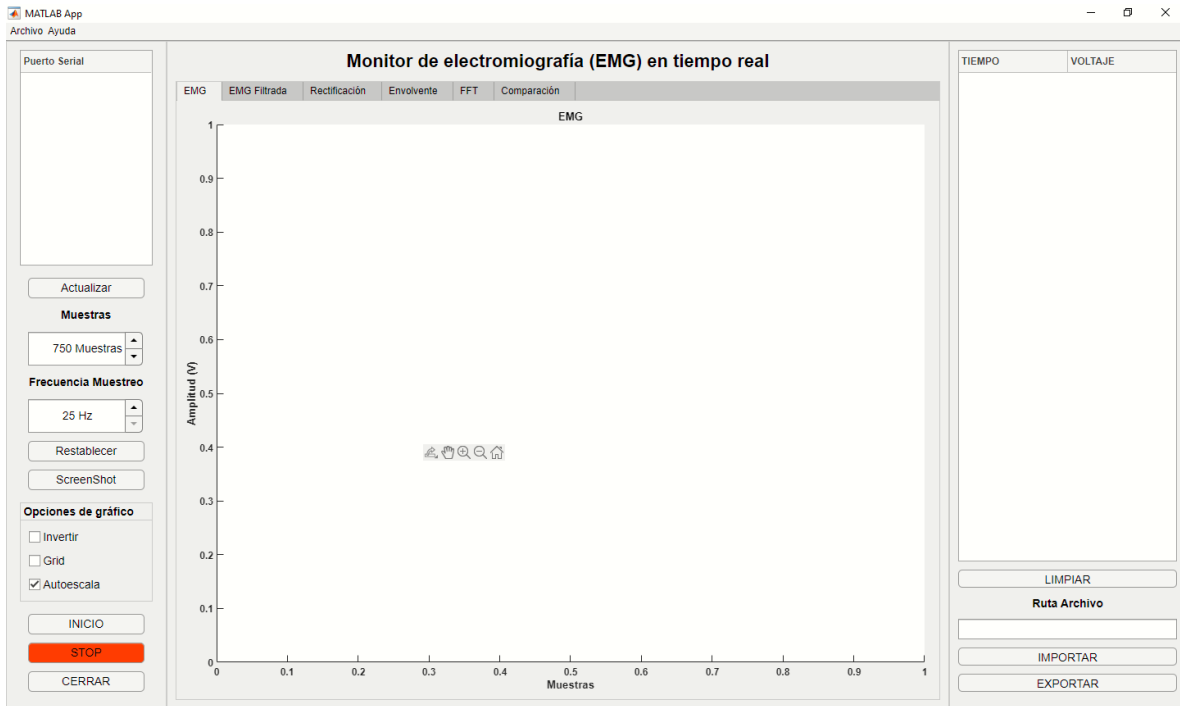
2. Dentro de la carpeta "for_testing" se encontrará el archivo con el nombre "Monitor_Electromiografia", básicamente este ejecutable es para comprobar que la interfaz se abre correctamente, pero no obstante no servirá para realizar una ejecución funcional del código.

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
mccExcludedFiles	7/04/2023 11:47 p. m.	Documento de te...	1 KB
Monitor_Electromiografia	7/04/2023 11:47 p. m.	Aplicación	2.760 KB
readme	7/04/2023 11:47 p. m.	Documento de te...	2 KB
requiredMCRProducts	7/04/2023 11:47 p. m.	Documento de te...	1 KB
splash	3/03/2023 3:29 a. m.	Archivo PNG	74 KB
unresolvedSymbols	7/04/2023 11:47 p. m.	Documento de te...	1 KB

3. Dentro de la carpeta ubicada en la carpeta raíz "for_redistribution_files_only" se encuentran tres archivos correspondientes al ejecutable de la interfaz sin una instalación previamente, el segundo archivo documentación del compilador de MATLAB en el Centro de documentación de MathWorks y por último una imagen que aparece previamente al abrir el ejecutable de la interfaz, cabe recalcar que este instalador necesita de MATLAB instalado en el PC.

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
Monitor_Electromiografia	7/04/2023 11:47 p. m.	Aplicación	2.760 KB
readme	7/04/2023 11:47 p. m.	Documento de te...	2 KB
splash	3/03/2023 3:29 a. m.	Archivo PNG	74 KB

4. Al dar doble clic sobre el archivo "Monitor_Electromiografía" se abrirá la interfaz lista para usar.



3. Interfaz de usuario

La primera sección que compone la interfaz gráfica está constituida por las siguientes funcionalidades de previa configuración antes de realizar una posterior medición:

1. Tabla de selección de puertos seriales COM.
2. Botón de “Actualizar” de lista en tabla de los puertos seriales COM disponibles.
3. Entrada de datos que permite seleccionar la cantidad de muestras por segundo a tomar durante una ejecución.
4. Entrada de datos que permite seleccionar la frecuencia con la que se realizará la envolvente de la señal filtrada.
5. Botón “RESTABLECER” que retorna los valores de la entrada de datos de cantidad de muestras por segundo y frecuencia con la que se realizará la envolvente de la señal filtrada.
6. Botón de "ScreenShot" que permite tomar captura de pantalla en cualquier momento a la sección de gráfica de datos.
7. Panel de opciones para cada una de las gráficas.

8. Botón “INICIO” que permite comenzar la comunicación por el puerto serial.
9. Botón “STOP” que permite finalizar la comunicación por el puerto serial.
10. Botón “CERRAR” que permite cerrar la ventana de la interfaz.

La segunda sección que compone a la interfaz gráfica está constituida varias pestañas que permiten visualizar la señal en sus respectivos gráficos 2D cada una con diferente propósito para la caracterización de la señal para su posterior análisis:

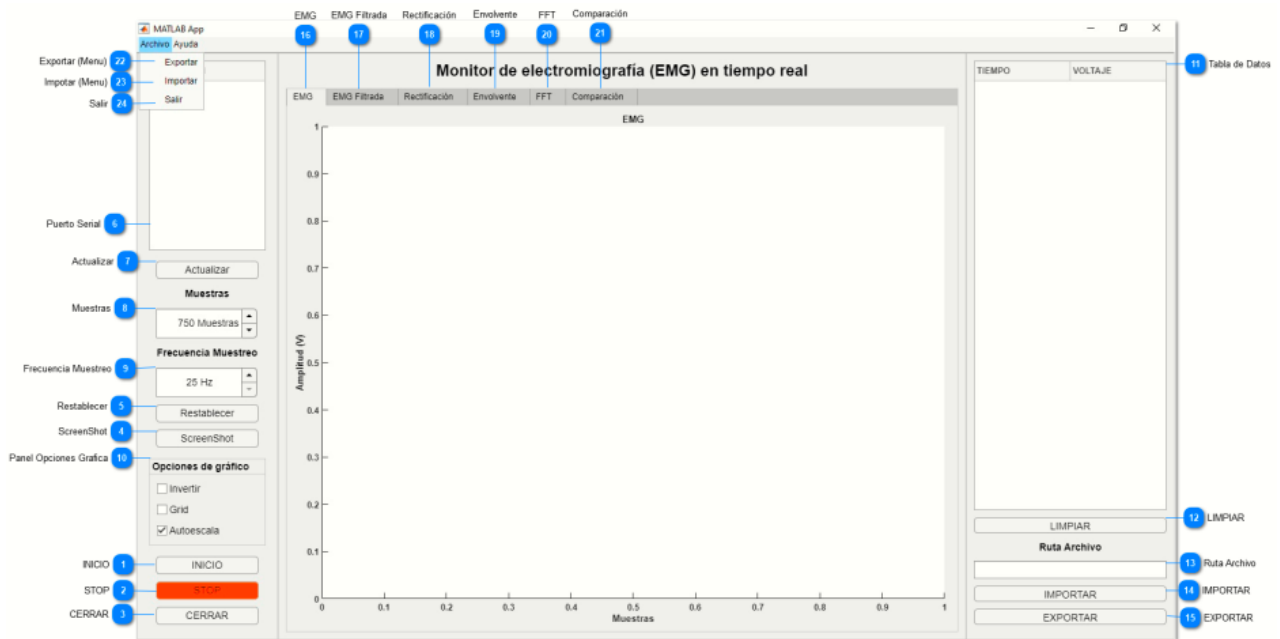
1. **EMG:** Señal amplificada en bruto sin ningún tipo de filtro.
2. **EMG Filtrada:** Señal filtrada con un filtro pasa bajos y otro pasa altos.
3. **Rectificación:** Señal sin sus componentes negativos.
4. **Envolvente:** Envolvente de la señal rectificada.
5. **FFT:** Transformada rápida de fourier de la señal EMG.
6. **Comparación:** Visualización de varias gráficas en una sola pestaña, para su posterior análisis.

La tercera sección que compone a la interfaz gráfica está constituida por las siguientes funcionalidades que permiten la preservación de la señal.

1. Tabla en la que se representan las mediciones de cada una de las muestras tomadas durante la medición.
2. Cuadro de texto en el que se muestra la ruta del archivo cuando se importa una medición de datos.
3. Botón “LIMPIAR” que elimina los datos de la tabla y las gráficas.
4. Botón “IMPORTAR” que permite reintegrar y graficar los datos exportados en un archivo de texto de una previa ejecución de la interfaz gráfica.
5. Botón “EXPORTAR” que permite guardar en un archivo de texto las mediciones listadas en la tabla anterior.

3.1. Secciones de la Interfaz

La interfaz gráfica está diseñada en App Designer de MATLAB, cabe recalcar que la interfaz está preparada para manejar excepciones y errores de forme eficiente por medio de mensajes en pantalla de error y advertencia.



1 INICIO

INICIO

Botón "INICIO" que permite comenzar la comunicación por el puerto serial.

2 STOP

STOP

Botón "STOP" que permite finalizar la comunicación por el puerto serial.

3 CERRAR

CERRAR

Botón "CERRAR" que permite cerrar la ventana de la interfaz.

4 ScreenShot

ScreenShot

Botón de "ScreenShot" que permite tomar captura de pantalla en cualquier momento a la sección de gráfica de datos.

5 Restablecer

Restablecer

Botón "RESTABLECER" que retorna los valores de la entrada de datos de cantidad de muestras por segundo y frecuencia con la que se realizará la envolvente de la señal filtrada.

6 Puerto Serial

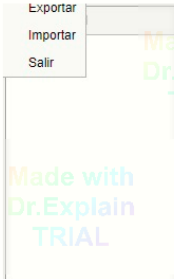
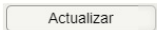


Tabla de selección de puertos seriales COM.

7 Actualizar



Botón de "Actualizar" de lista en tabla de los puertos seriales COM disponibles.

8 Muestras



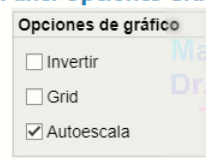
Entrada de datos que permite seleccionar la cantidad de muestras por segundo a tomar durante una ejecución, límite inferior de 0 y límite superior de 100000 muestras.

9 Frecuencia Muestreo



Entrada de datos que permite seleccionar la frecuencia con la que se realizará la envolvente de la señal filtrada, límite inferior de 25Hz y límite superior de 100Hz.

10 Panel Opciones Grafica



Panel de opciones para cada una de las gráficas.

11 Tabla de Datos

TIEMPO	VOLTAJE

Tabla en la que se representan las mediciones de cada una de las muestras tomadas durante la medición.

12 LIMPIAR



Botón "LIMPIAR" que elimina los datos de la tabla y las gráficas.

13 Ruta Archivo



Cuadro de texto en el que se muestra la ruta del archivo cuando se importa una medición de datos.

14 IMPORTAR



Botón "IMPORTAR" que permite reintegrar y graficar los datos exportados en un archivo de texto de una previa ejecución de la interfaz gráfica.

15 EXPORTAR

EXPORTAR

Botón "EXPORTAR" que permite guardar en un archivo de texto las mediciones listadas en la tabla anterior.

16 EMG

EMG

EMG: Señal amplificada en bruto sin ningún tipo de filtro.

17 EMG Filtrada

EMG Filtrada

EMG Filtrada: Señal filtrada con un filtro pasabajos y otro pasa altos.

18 Rectificación

Rectificación

Rectificación: Señal sin sus componentes negativos.

19 Envolvente

Envolvente

Envolvente: Envolvente de la señal rectificada.

20 FFT

FFT

FFT: Transformada rápida de fourier de la señal EMG.

21 Comparación

Comparación

Comparación: Visualización de varias gráficas en una sola pestaña, para su posterior análisis.

22 Exportar (Menu)

Exportar

Botón "Exportar" ubicado en el apartado de Archivo desde la barra de menú principal que permite exportar los datos registrados durante una medición o ejecución de la interfaz.

23 Importar (Menu)

Importar

Botón "Importar" ubicado en el apartado de Archivo desde la barra de menú principal que permite reintegrar y graficar los datos exportados en un archivo de texto de una previa ejecución de la interfaz gráfica.

24 Salir

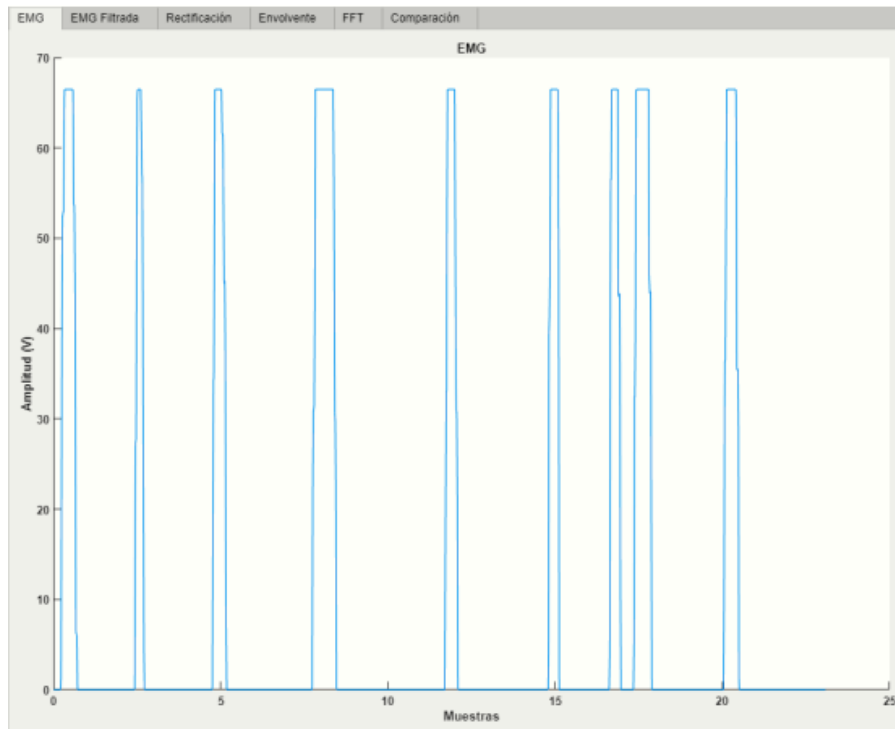
Salir

Boton "Salir" ubicado en el apartado de Archivo desde la barra de menú principal que permite cerrar la interfaz.

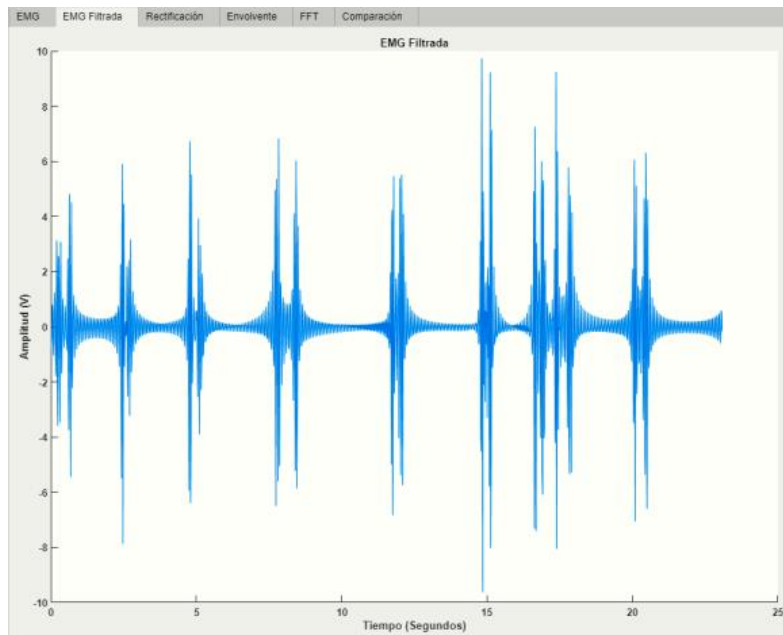
3.2. Pestañas para la caracterización de la señal EMG

La segunda sección que compone a la interfaz gráfica está constituida varias pestañas que permiten visualizar la señal en sus respectivos gráficos 2D cada una con diferente propósito para la caracterización de la señal para su posterior análisis:

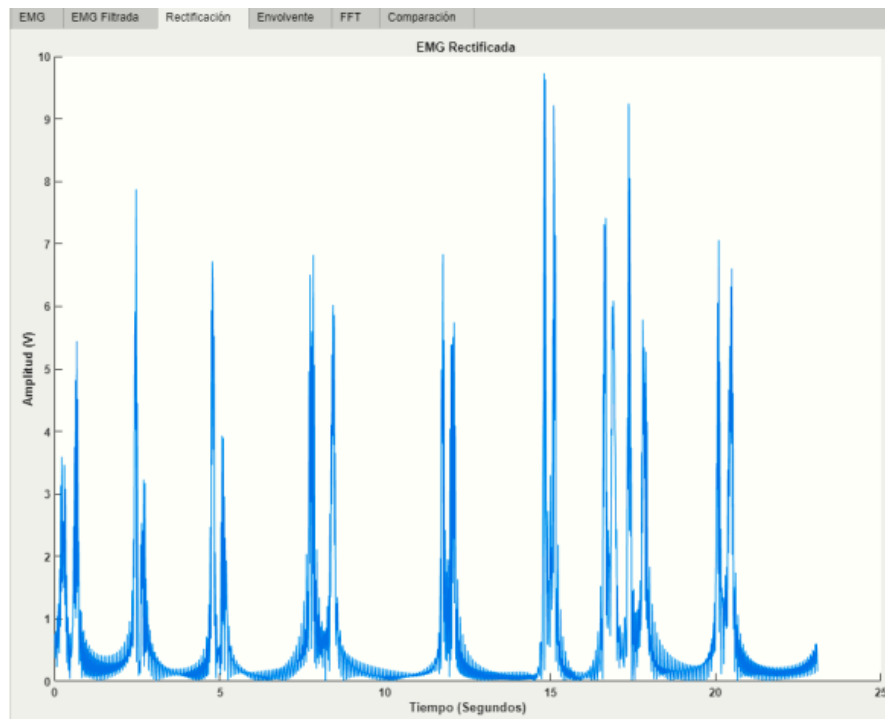
1. EMG: Señal amplificada en bruto sin ningún tipo de filtro.



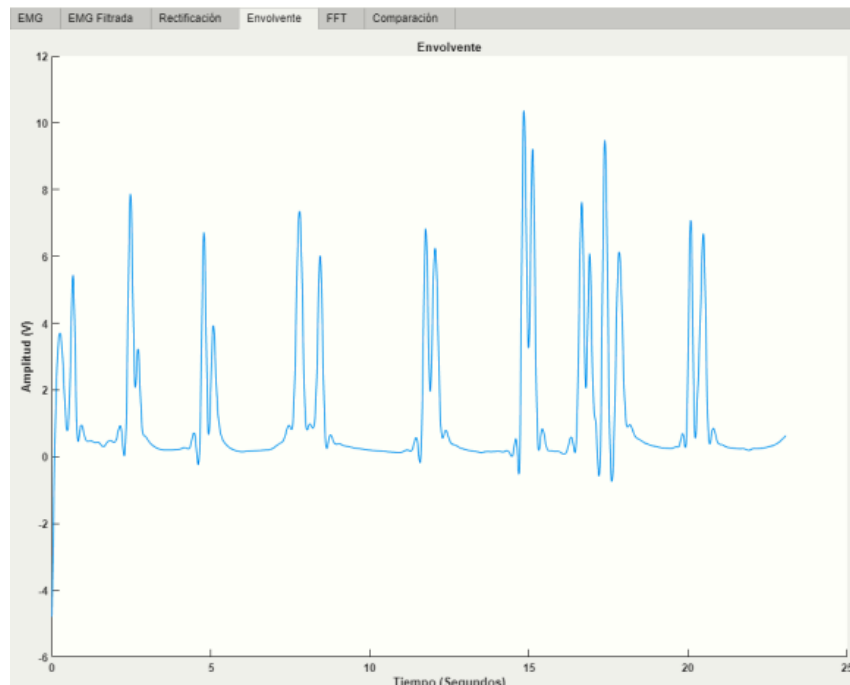
2. EMG Filtrada: Señal filtrada con un filtro pasabajos y otro pasa altos.



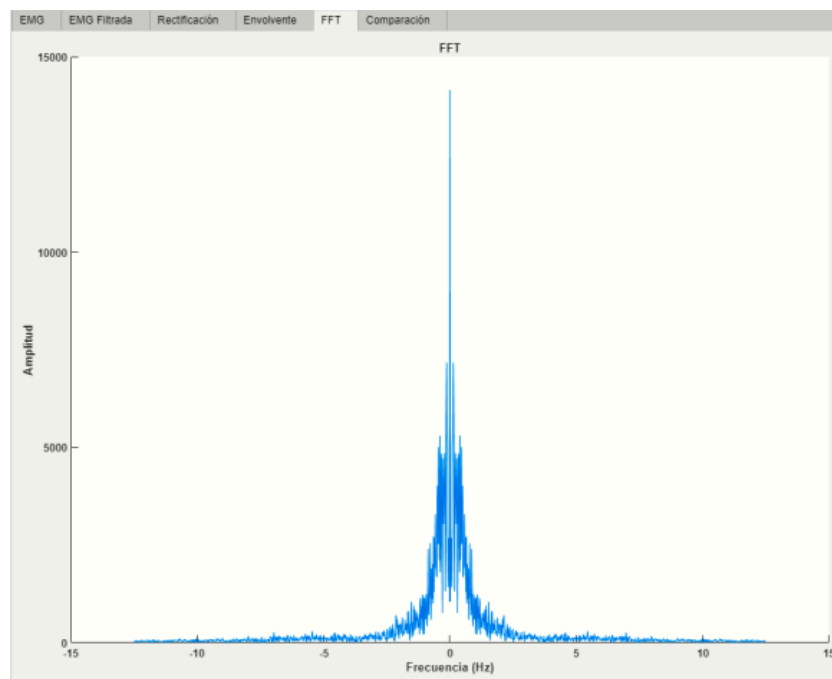
3. Rectificación: Señal sin sus componentes negativos.



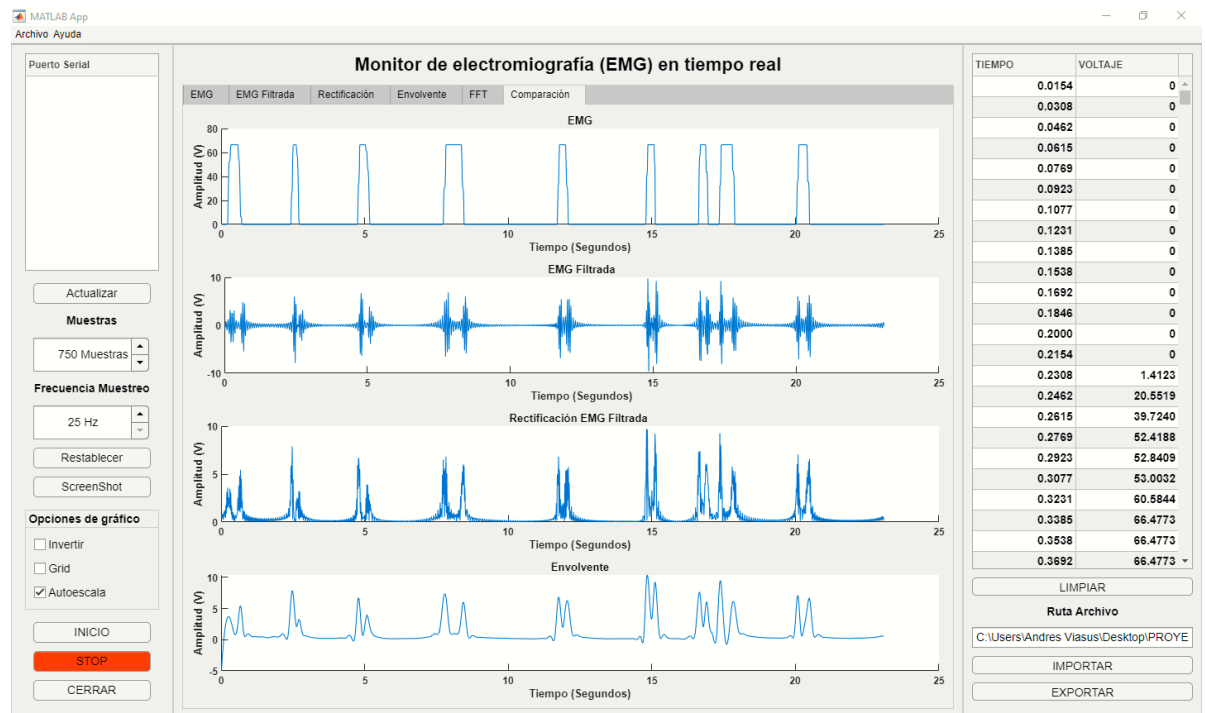
4. Envolvente: Envolvente de la señal rectificada.



5. FFT: Transformada rápida de fourier de la señal EMG.



6. Comparación: Visualización de varias gráficas en una sola pestaña, para su posterior análisis.



4. Importación y visualización de datos EMG

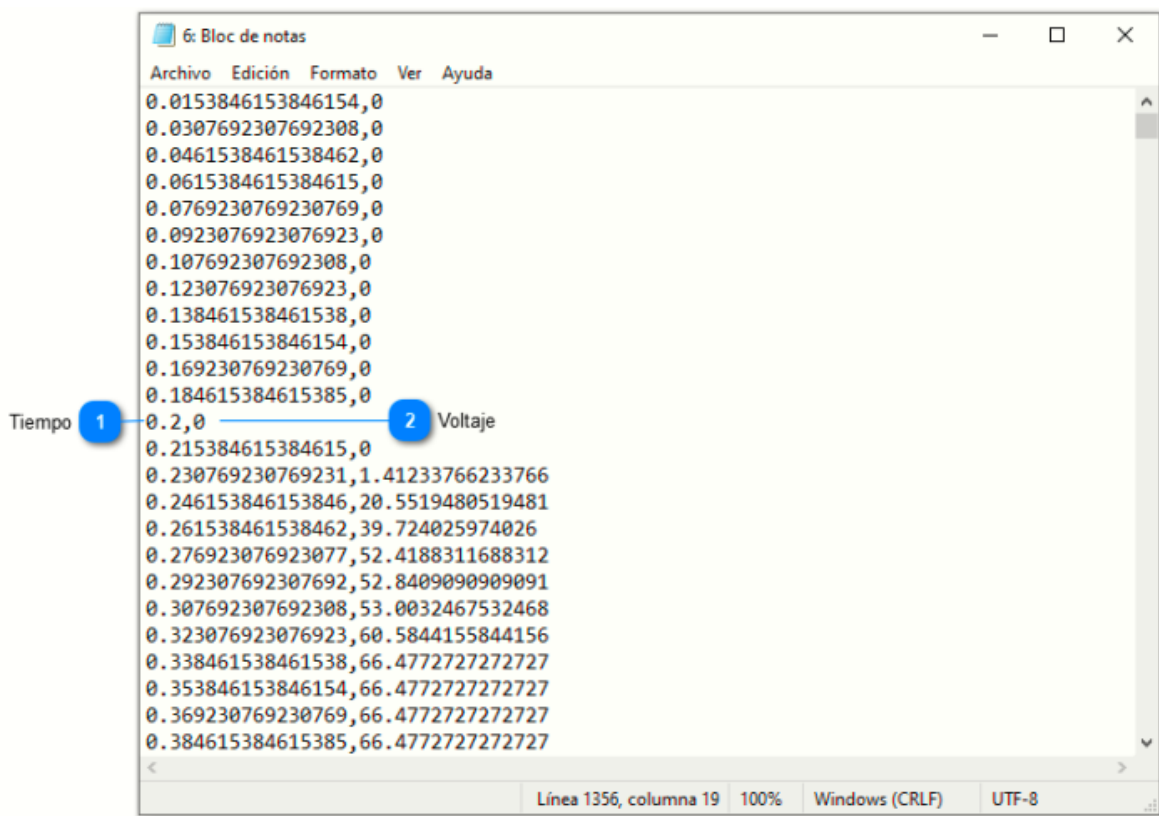
El software de interfaz de visualización de señales EMG permite la importación de datos EMG desde diferentes fuentes, como un archivo de datos en formato compatible con el software o directamente desde un dispositivo de captura de señales EMG conectado al sistema. En esta sección se describen los pasos para importar y visualizar los datos EMG en el software.

4.1. Importación de datos EMG

Para importar datos EMG desde un archivo de texto, el usuario debe seleccionar la opción "IMPORTAR" en el menú de archivo del software y buscar el archivo deseado en el explorador de archivos. Una vez seleccionado el archivo, el software importará automáticamente los datos EMG y los mostrará cada una de las pestañas de visualización y caracterización de la señal EMG.

Si se desea importar datos directamente desde un dispositivo de captura de señales EMG, se debe asegurar que el dispositivo esté conectado correctamente al sistema y configurado para su uso con el software. Luego, se debe seleccionar la opción "Capturar señales EMG" en el menú del software para iniciar la captura de datos. El software mostrará en tiempo real los datos EMG capturados y los almacenará para su posterior visualización y análisis.

En la siguiente imagen se puede observar la estructura en la que se almacenan los datos en un archivo de texto al importa una medición desde la interfaz, los datos están diferenciados o separados por un carácter especial que este caso es una coma ",", los datos están respectivamente diferenciados en tiempo y voltaje.



1 Tiempo

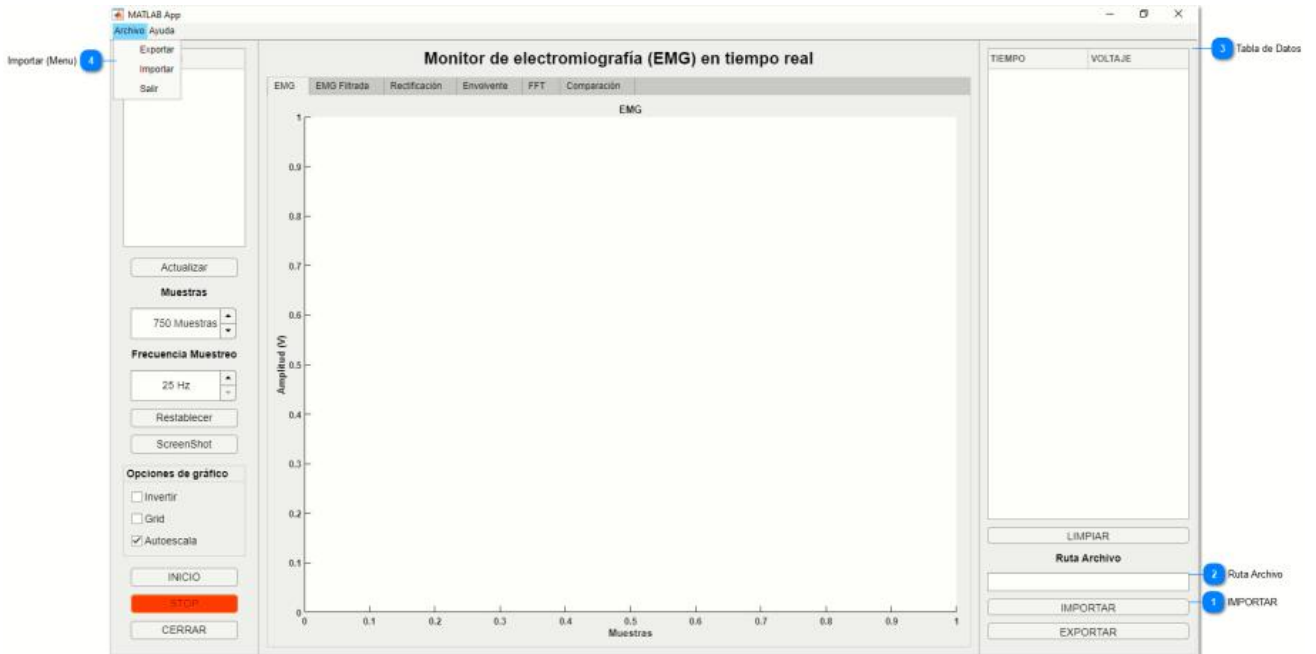
0.2

Tiempo correspondiente a la cantidad de muestras y la frecuencia de muestreo.

2 Voltaje

,0

Medición en voltaje de la señal EMG.



1 IMPORTAR

IMPORTAR

Botón "IMPORTAR" que permite reintegrar y graficar los datos exportados en un archivo de texto de una previa ejecución de la interfaz gráfica.

2 Ruta Archivo

Cuadro de texto en el que se muestra la ruta del archivo cuando se importa una medición de datos.

3 Tabla de Datos

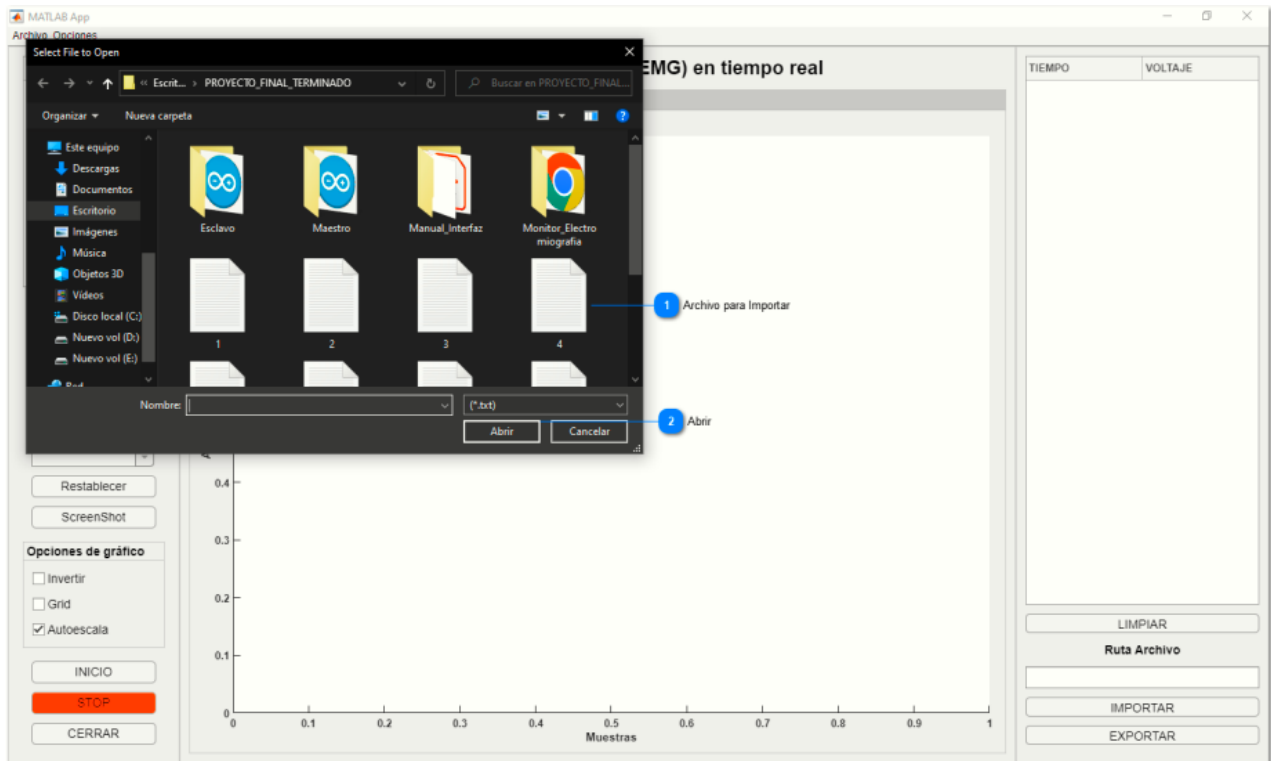
TIEMPO	VOLTAJE

Tabla en la que se representan las mediciones de cada una de las muestras tomadas durante la medición.

4 Importar (Menu)

Importar

Botón "Importar" ubicado en el apartado de Archivo desde la barra de menú principal que permite reintegrar y graficar los datos exportados en un archivo de texto de una previa ejecución de la interfaz gráfica.



1 Archivo para Importar



Archivo cualquiera que cumpla con la estructura para importar en la interfaz.

2 Abrir



Botón "Abrir" para importar el archivo.

4.2. Visualización de datos EMG en tiempo real

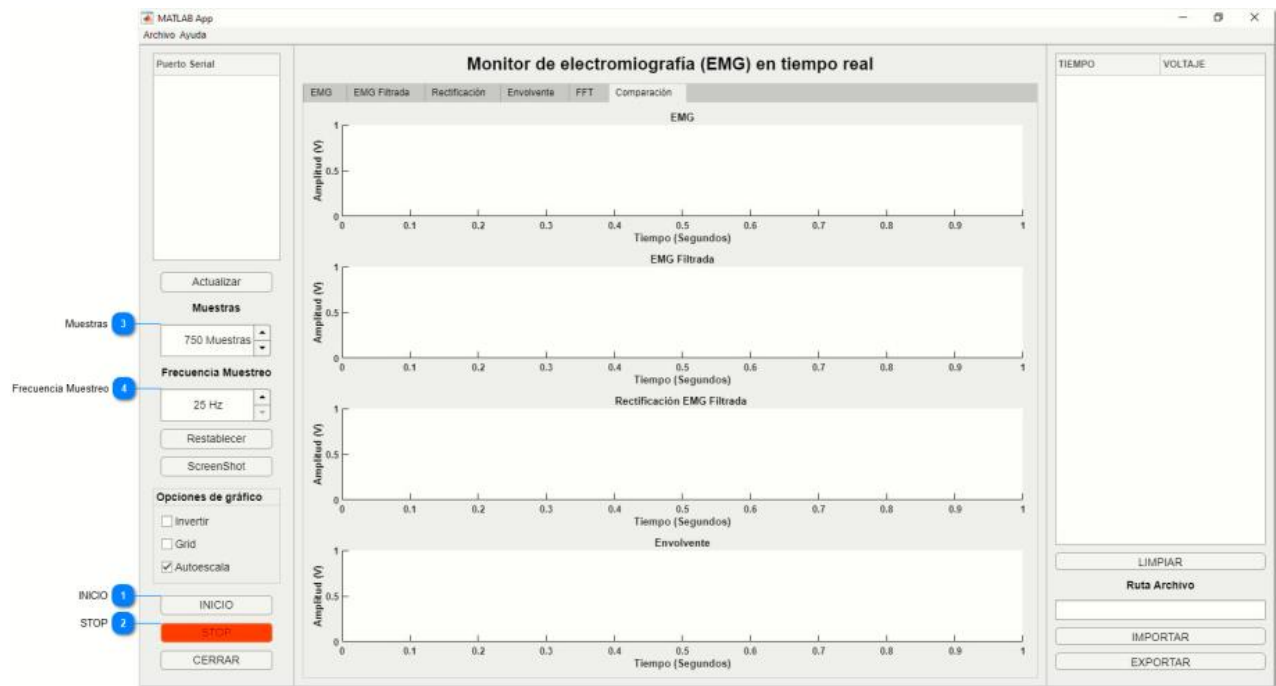
Una vez que se han importado los datos EMG al software, se pueden visualizar en diferentes formatos y con diferentes opciones de visualización. El usuario puede seleccionar el formato de visualización deseado en la barra de herramientas del software, que incluye opciones como gráficos de línea, gráficos de barras y gráficos de dispersión.

El software también permite la selección un puerto serial COM para comunicarse y posteriormente obtener los datos numéricos que ingresan por el mismo y graficarlos en las

gráficas correspondientes. El usuario puede ajustar la cantidad de muestras y la frecuencia de muestreo.

La interfaz tiene un límite inferior de 0 muestras y un límite de 100000 muestras posibles por otro lado la frecuencia de muestreo tiene un mínimo de 25Hz y un máximo de 100Hz desde que el botón "INICIO" es oprimido y la cantidad de muestras llega a su final.

En resumen, el software de interfaz de visualización de señales EMG permite la importación y visualización de datos EMG de manera eficiente y personalizable, lo que permite a los usuarios analizar y comprender los patrones de señales de manera efectiva.



1 INICIO



Botón "INICIO" que permite comenzar la comunicación por el puerto serial.

2 STOP



Botón "STOP" que permite finalizar la comunicación por el puerto serial.

3 Muestras



Entrada de datos que permite seleccionar la cantidad de muestras por segundo a tomar durante una ejecución, límite inferior de 0 y límite superior de 100000 muestras.

4 Frecuencia Muestreo



Entrada de datos que permite seleccionar la frecuencia con la que se realizará la envolvente de la señal filtrada, límite inferior de 25Hz y límite superior de 100Hz.

5. Exportación de datos

El software de interfaz de visualización de señales EMG permite la exportación de datos en formato de texto, lo que facilita su posterior análisis y almacenamiento. En esta sección se describen los pasos para exportar datos EMG desde el software.

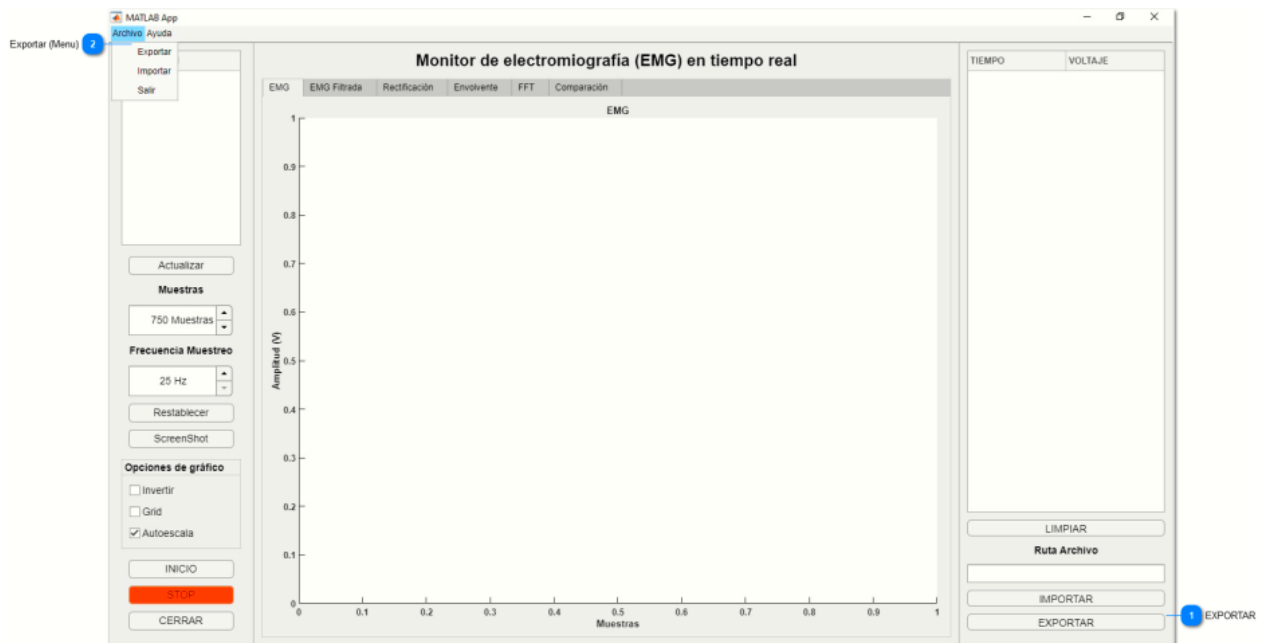
5.1. Exportación de datos

Una vez que se termina la medición de los datos, el usuario debe seleccionar la opción "EXPORTAR" en la tercera sección de la interfaz o también desde el menú archivo ubicado en la parte superior de la interfaz en la opción de "Exportar", el software mostrará una ventana de diálogo que permite al usuario seleccionar el formato de exportación deseado y la ubicación donde se almacenará el archivo exportado.

El software de interfaz de visualización de señales EMG admite solamente la exportación de datos en archivo de texto, una vez que se han seleccionado la ubicación de almacenamiento y el nombre del archivo correspondiente, el usuario debe hacer clic en el botón "Guardar" para iniciar la exportación de los datos EMG.

Una vez finalizada la exportación, el usuario puede abrir el archivo exportado desde la interfaz importando de nuevo el archivo de texto guardado previamente para su posterior análisis y procesamiento.

En resumen, el software de interfaz de visualización de señales EMG permite la exportación de una medición realizada por la interfaz para su posterior análisis y almacenamiento. El proceso de exportación es sencillo y personalizable, lo que permite al usuario adaptarlo a sus necesidades específicas.



1 EXPORTAR

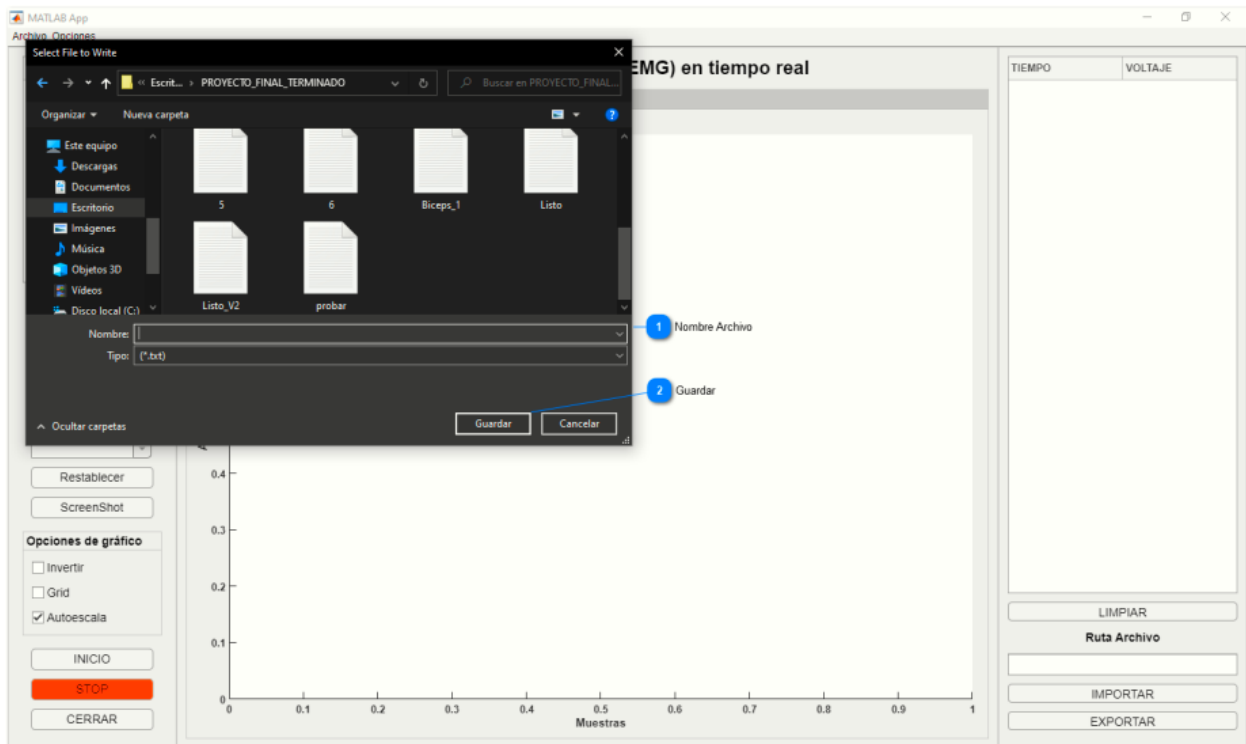


Botón "EXPORTAR" que permite guardar en un archivo de texto las mediciones listadas en la tabla anterior.

2 Exportar (Menu)

Exportar

Exportar archivo de texto desde el menú superior.



1 Nombre Archivo

Espacio para poner el nombre del archivo a exportar.

2 Guardar

Botón "Guardar" para iniciar la exportación de los datos EMG.

6. Control de Excepciones y Errores

El software de interfaz de visualización de señales EMG está diseñado para manejar de manera adecuada cualquier excepción o error que pueda ocurrir durante su ejecución. Esto garantiza una experiencia de usuario óptima y evita posibles pérdidas de datos o fallos en el sistema.

Cuando se produce una excepción o error, el software muestra un mensaje de alerta que describe el problema y proporciona una sugerencia para solucionarlo. Los mensajes de alerta pueden ser de diferentes tipos, dependiendo del tipo de excepción o error que se haya

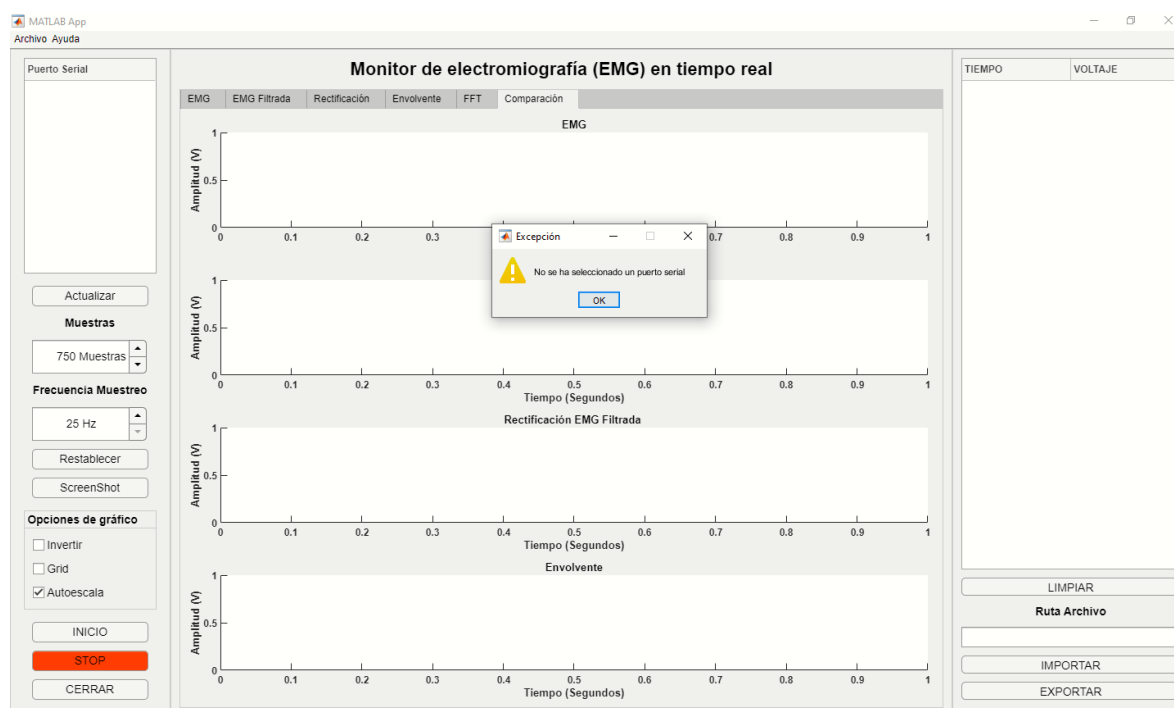
producido. Por ejemplo, si el software no puede abrir un archivo de datos, se mostrará un mensaje de alerta indicando que el archivo no se puede abrir y que el usuario debe verificar la ruta y el nombre del archivo.

El software también puede manejar errores críticos, como fallas en el hardware o en la conexión a la señal EMG. En estos casos, el software muestra un mensaje de alerta que indica el problema y proporciona una posible causa. En resumen, el software de interfaz de visualización de señales EMG maneja excepciones y errores de manera efectiva a través de mensajes de alerta que describen el problema y proporciona una posible causa.

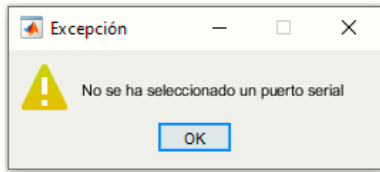
6.1. Control de Excepciones

El software de interfaz de visualización de señales EMG está diseñado para manejar de manera adecuada cualquier excepción que pueda ocurrir durante su ejecución. Esto garantiza una experiencia de usuario óptima y evita posibles pérdidas de datos o fallos en el sistema.

Cuando se produce una excepción, el software muestra un mensaje de alerta que describe el problema y proporciona una sugerencia para solucionarlo. Los mensajes de alerta pueden ser de diferentes tipos, dependiendo del tipo de excepción que se haya producido.



1 Mensaje de Alerta

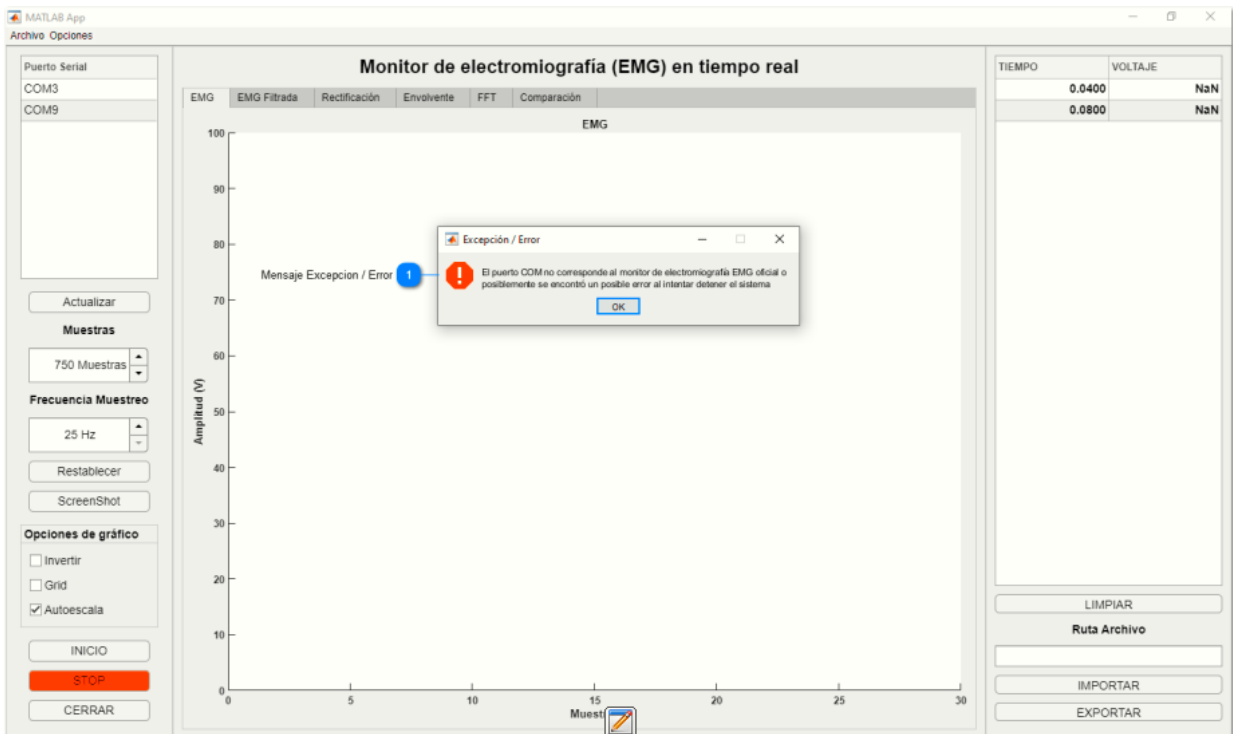


Mensaje de alerta (Excepción), no se ha seleccionado un puerto serial.

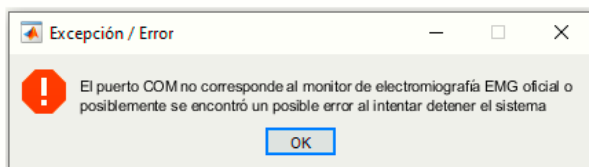
6.2. Control de Errores

El software de interfaz de visualización de señales EMG está diseñado para manejar de manera adecuada cualquier error que pueda ocurrir durante su ejecución. Esto garantiza una experiencia de usuario óptima y evita posibles pérdidas de datos o fallos en el sistema.

Cuando se produce un error, el software muestra un mensaje de alerta que describe el problema y proporciona una sugerencia para solucionarlo. Los errores pueden ser de diferentes tipos, dependiendo del tipo de error que se haya producido.



1 Mensaje Excepcion / Error



Mensaje de error o excepción el puerto COM no corresponde al monitor de electromiografía EMG oficial o posiblemente se encontró un posible error al intentar detener el sistema.