

## Electromiógrafo de 8 canales: EMG VIII

---

### General:

La Electromiografía de superficie basa su operación en delicados potenciales presentes en la superficie de la piel como resultado de un proceso de conducción de corrientes eléctricas a través de las estructuras cutáneas y subcutáneas, desde los tejidos musculares. La naturaleza de este proceso de conducción implica bajísimas corrientes y tensiones en el orden micro-voltaico. De esta característica surge el especial énfasis que se debe poner en la eliminación de posibles fuentes emisoras de campo eléctrico a la que los detectores electromiográficos son especialmente sensibles. Estas incluyen desde fuentes de consumo pulsante conectadas a la red de 220VCA próximas al EMG VIII, como a la cercanía con iluminadores fluorescentes o motores eléctricos. Idealmente, las mediciones electromiográficas deben ser realizadas en “jaulas” (ref.: jaula de Faraday) metálicas que cancelen la interferencia (ruido) eléctrica pero que, para el caso de los sensores de tecnología diferencial, con alto rechazo a ruidos (CMRR), como la utilizada en el EMG VIII, solo basta, en la mayoría de los casos, con mallas conductoras a potencial de “referencia” que han de instalarse bajo el examinado. Debe ponerse énfasis en la preparación y caracterización de la piel del examinado, de modo de conseguir un adecuado contacto de los electrodos; de la vestimenta, en lo posible, confeccionada en algodón y el cuidado en las superficies elegidas sobre las que ejercita el paciente sean eléctricamente conductoras o bien antiestáticas. Ver características de ruido en Anexo D, al final de éste documento.

Debe mencionarse también, la correcta elección de ganancias y verificarse las condiciones de señal-ruido (S/N ratio) observando cuidadosamente las gráficas de Fourier, recursos del software que no solo apoyan la investigación de la señal

deseada sino también identifican y advierten de las posibles deficiencias ambientales eléctricas y de aplicación de electrodos. Todas estas recomendaciones serán triviales una vez que se genere la experiencia y ejercite la práctica *hands on* de los usuarios/examinadores.

El software de adquisición y análisis de datos electromiográficos del EMG VIII considera 8 canales de adquisición, que podrán ser conectados simultáneamente a los 8 cabezales pre-amplificadores o una combinación de cabezales EMG, celdas de carga, *switches* marcadores, acelerómetros, inclinómetros y sensores especiales diseñados por el usuario. La interfaz gráfica está diseñada para un área de pantalla de 1280 x 1024.

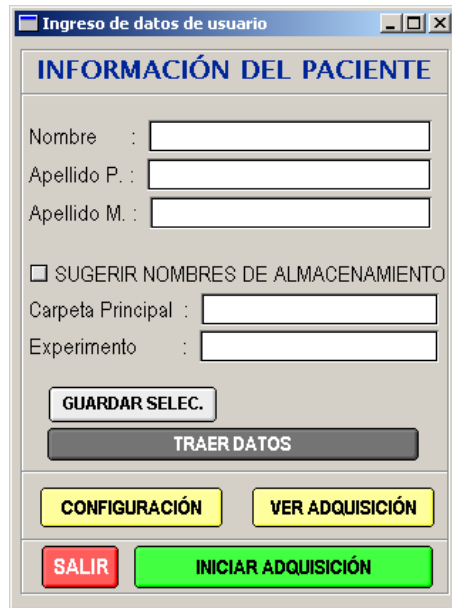
## Entrando al Sistema

Abra **EMG\_VIIIv1\_2** desde el escritorio usando el acceso directo correspondiente. Usted abrirá un “experimento tipo” no sobrescribible que dispone del menú EMG:



Figura 1: Menú EMG

Haga clic en “**Ingreso al Sistema**”, esto le dará acceso al panel inicial:



The screenshot shows a software window titled "Ingreso de datos de usuario". Inside, there is a section titled "INFORMACIÓN DEL PACIENTE". It contains three text input fields for "Nombre", "Apellido P.", and "Apellido M.". Below these is a checkbox labeled "SUGERIR NOMBRES DE ALMACENAMIENTO". Underneath the checkbox are two more text input fields for "Carpeta Principal" and "Experimento". At the bottom of the form are several buttons: "GUARDAR SELEC." (white), "TRAER DATOS" (grey), "CONFIGURACIÓN" (yellow), "VER ADQUISICIÓN" (yellow), "SALIR" (red), and "INICIAR ADQUISICIÓN" (green).

Figura 2: Panel Inicial

Desde este punto usted accederá al panel de configuración y a los gráficos de adquisición, debiendo respetar la secuencia mostrada a continuación.

### I- Ingreso de Información del Paciente y Ruta de Almacenamiento

- Ingresar la información del paciente, nombre, apellido paterno y apellido materno, no incluir puntos o espacios
- Ingresar el nombre de la carpeta principal de almacenamiento
- Ingresar el nombre del archivo de datos para almacenamiento

Para puntos **b** y **c**, si el nombre y apellidos del paciente han sido ingresados previamente, puede seleccionar la opción "**SUGERIR NOMBRES DE ALMACENAMIENTO**", se generarán los nombres por defecto del sistema con los cuales se obtendrá la ruta de almacenamiento de los datos, en el ejemplo de la figura 3 la ruta correspondería a "\EMG\_VIII\Datos\JAntoninoVergara\18Dic2006\". Estos nombres pueden ser modificados por el usuario, lo que resulta conveniente al realizar repeticiones de adquisición en las que no se desea sobrescribir los datos previos.

The screenshot shows a software window titled "Ingreso de datos de usuario" with a standard Windows-style title bar. The main content area is titled "INFORMACIÓN DEL PACIENTE" in blue text. Below this title, there are three text input fields: "Nombre" containing "Juan", "Apellido P." containing "Antonino", and "Apellido M." containing "Vergara". Below these fields is a checkbox labeled "SUGERIR NOMBRES DE ALMACENAMIENTO" which is currently unchecked. Underneath the checkbox are two more text input fields: "Carpeta Principal" containing "JAntoninoVergara" and "Experimento" containing "18Dic2006". At the bottom of the form area, there are five buttons: "GUARDAR SELEC." (white with black text), "TRAER DATOS" (dark grey with white text), "CONFIGURACIÓN" (yellow with black text), "VER ADQUISICIÓN" (yellow with black text), "SALIR" (red with white text), and "INICIAR ADQUISICIÓN" (green with white text).

Figura 3: Ingreso de información del paciente y de almacenamiento

## II-Configuración del *Setup* Experimental

Clic en botón “CONFIGURACIÓN” para acceder al panel de configuración.

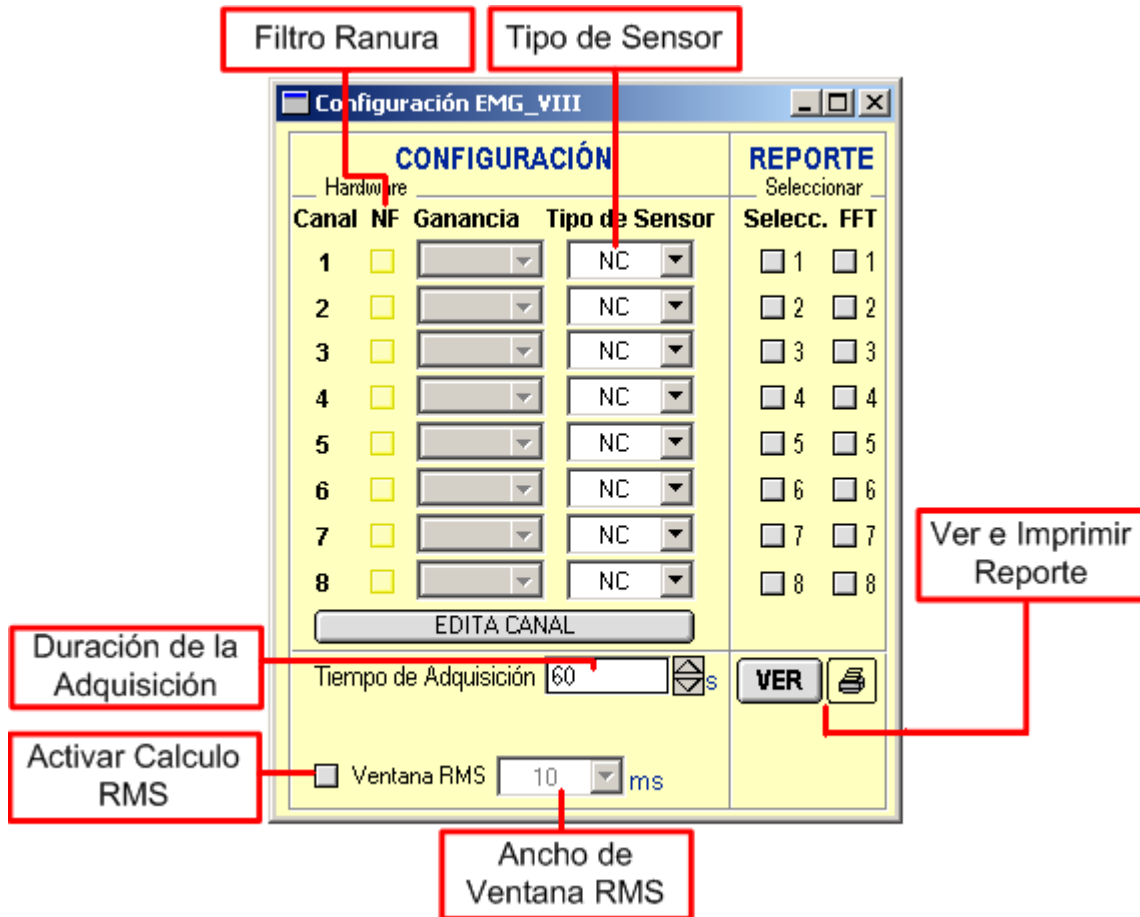


Figura 4: Panel de Configuración

Aquí debe:

- seleccionar el **Tipo de Sensor**<sup>1</sup>,
- seleccionar la **Ganancia del Hardware**<sup>2</sup> establecidas para cada canal,
- ingresar la duración de la adquisición<sup>3</sup> (en segundos).

d) **NF** corresponde a un filtro pasa-banda entre los 10 y los 500Hz para cada canal (ancho de banda de las mediciones estándar en EMG), situación señalizada por un LED rojo en el panel frontal del **EMG VIII**, dejando el canal configurado en modo corriente alterna (AC). Si no se ha elegido la opción **NF**, el


<sup>1</sup> EMG, SW (*Switch*), F (Celda de Carga, y acelerómetros) o NC (No Configurado)

<sup>2</sup> 500, 1000 y 5000. Para *Switch* y Celda de Fuerza la única ganancia permitida es de 500x

<sup>3</sup> El tiempo máximo de adquisición es de: 600 segundos (10 minutos)

canal correspondiente quedará configurado en modo corriente continua (DC), caso necesario para acelerómetros, inclinómetros, celdas de carga y switches.

A medida que se configuren nuevos canales estos se mostrarán en sus respectivos gráficos de visualización de datos (ver figura 6), a su vez los canales no configurados (de tipo **NC**) no adquieren datos y por tanto no son visualizados.

En la versión 1.1 del software EMG\_VIII se ha implementado la modificación del título de cada canal y con ello el título de sus correspondientes gráficos (ver figuras 6 y 8). Para acceder a esta opción haga clic en el botón “**EDITA CANAL**”, con ello tendrá acceso al panel Títulos Gráficos (figura 5) donde podrá ingresar un máximo de 20 caracteres con la información que desea incluir en el título de los gráficos de cada canal de datos. Puede cerrar este panel en la esquina superior derecha con un clic en .

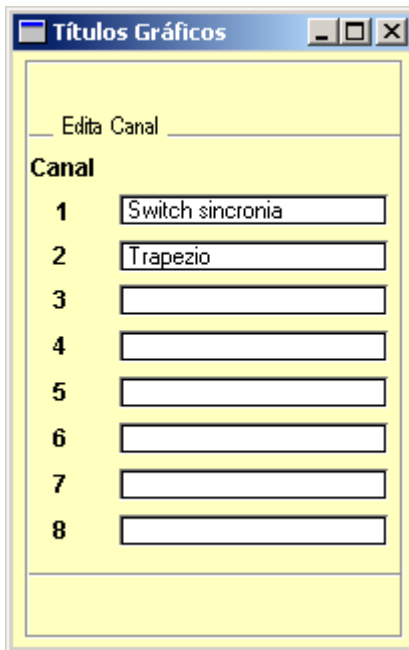



Figura 5: Panel Títulos Gráficos

El panel de configuración (figura 4) permite además definir el ancho de ventana para el cálculo del RMS (*Root Mean Square*) y configurar un reporte de resultados,

esto último será visto más adelante. Puede cerrar este panel en la esquina superior derecha con un clic en .

LA INFORMACIÓN DE CONFIGURACIÓN ES ALMACENADA LUEGO DE GUARDAR DATOS (EN PANEL DE\_INGRESO DE INFORMACIÓN DE USUARIO, FIGURA 2, BOTÓN “**GUARDAR SELEC.**”), QUEDANDO COMO CONFIGURACIÓN POR DEFECTO PARA EL PRÓXIMO EXPERIMENTO QUE SE REALICE.

### III-Adquisición de Datos

- a) En el panel principal, figuras 2 y 3, haga clic en botón “VER ADQUISICIÓN”, para mostrar la ventana de adquisición (figura 6) de cada canal configurado.

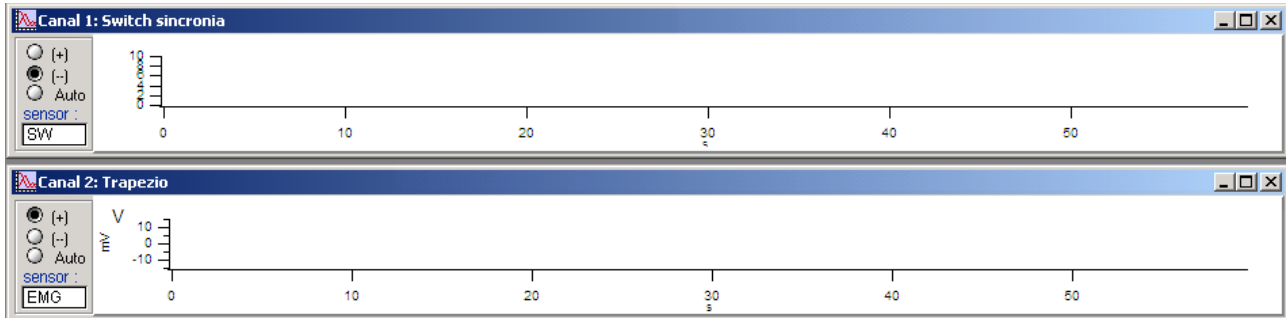


Figura 6: Gráfico de Visualización de Datos.

En cada ventana se visualizarán los datos durante el proceso de adquisición. A la izquierda de cada ventana se disponen los controles de “Escala Visible”<sup>4</sup> para el gráfico, junto a un rótulo que muestra el tipo de sensor seleccionado para el canal.

- b) Vuelva al panel inicial, en la porción inferior derecha se encuentra el botón “INICIAR ADQUISICIÓN”, haga clic para iniciar el proceso, se efectuará una adquisición a una frecuencia de **1311 Hz**.

La adquisición se detendrá automáticamente al cumplirse el tiempo definido en el panel de configuración, o bien, si el usuario desea detenerla antes, debe hacer clic en el mismo botón de inicio de adquisición, el cual durante este proceso cambia a “DETENER ADQUISICIÓN”.

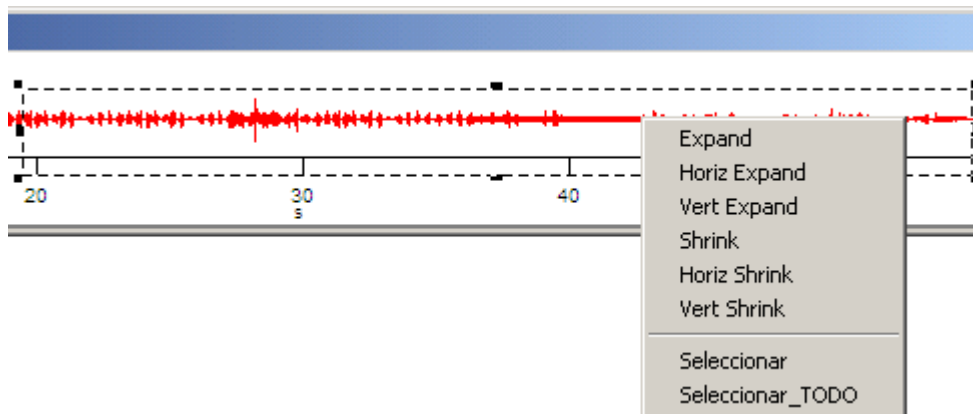
<sup>4</sup> Opciones de Escala para EMG : (+) -0.015 a 0.015 V, (-) -0.002 a 0.002 V y Auto (auto escala)  
 Opciones de Escala Switch (SW) : (+) ó (-) muestran lo mismo, 0 a 10, y Auto (auto escala)  
 Opciones de Escala Celda (F) : (+) 0 a 500 N, (-) 0 a 50 N y Auto (auto escala)



## IV-Selección de interés

El sistema requiere que el usuario realice la selección de un trozo de la señal (ej. un *burst*) para calcular y mostrar el espectro en frecuencia (mediante FFT) y el *RMS* (*Root Mean Square*) del trozo seleccionado. Como se verá más adelante, el sistema permite generar un reporte que incluye la señal seleccionada, junto a su RMS y espectro.

- Para obtener la ventana de selección coloque el puntero del Ratón sobre la señal de interés mostrada en el gráfico de uno de los canales (de cualquier canal), haga clic izquierdo sobre el inicio de selección y arrastre hasta el final de la selección deseada soltando entonces el puntero, esto genera una ventana punteada que abarca la selección, con el botón derecho del Ratón haga clic en el interior de la ventana de selección para visualizar en el menú contextual las funciones “Seleccionar” y “Seleccionar\_TODO”.



**Figura 7: Selección de Datos.**

La opción “Seleccionar” generará la selección para todos los canales de datos. Esta selección corresponde a los datos simultáneos observados en los 8 canales (en la misma ventana temporal). Para cada canal activo es generada una nueva ventana (figura 8) con dos gráficos independientes, el gráfico de la izquierda muestra la selección en color rojo con su valor RMS de color azul sobrepuesto, el gráfico de la derecha muestra el espectro entre 10 y 500 Hz. La opción “Seleccionar\_TODO” realiza la misma operación pero incluye la totalidad de los datos adquiridos, no solamente el trozo temporal seleccionado.

Para tiempos de adquisición muy largos, ej. 300 segundos, puede resultar difícil la selección de una ventana temporal pequeña. Por esta razón también se permite realizar una sub-selección de datos dentro de la ventana de selección.

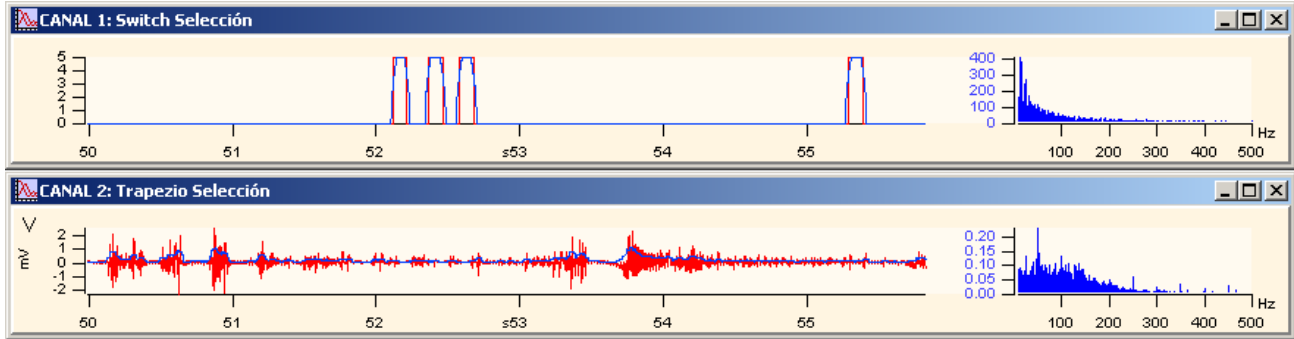


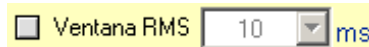
Figura 8: Gráfico de visualización de Selección de Datos y su Espectro.

## V-Cálculo del RMS

El RMS (*root mean square*) de un grupo de datos  $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  es

$$x_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Para calcular el RMS debe primero activarlo, definir el ancho de ventana y finalmente realizar la selección de interés. En el Panel de Configuración se presentan dos elementos que controlan el uso del cálculo de RMS:



- *checkbox* de activación, al estar seleccionado habilita el funcionamiento del combo de selección “Ventana RMS” y efectúa el cálculo del RMS de la última señal seleccionada,
- combo de selección “Ventana RMS”, permite al usuario modificar el ancho de la ventana que contiene los  $n$  elementos. El ancho de ventana por defecto es igual a 10 milisegundos, el menor ancho permitido dentro de la lista 10, 20, 40, 100 o 200 milisegundos.

Para señales de larga duración es recomendable mantener desactivado el cálculo de RMS durante la adquisición, activándolo una vez finalizada ésta. Una vez hecha la selección puede recalcular el valor RMS modificando el ancho de ventana RMS.

## VI-Almacenamiento de Datos

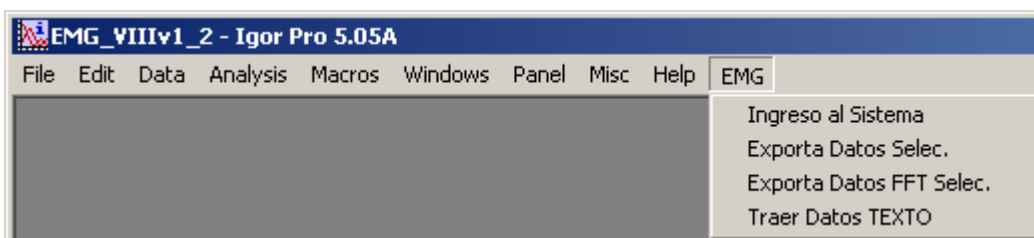
Los datos de selección son almacenados en la carpeta “/EMG\_VIII/Datos/” del disco duro local, respetando la ruta de almacenamiento de los datos (ej. \\EMG\_III\Datos\JAntoninoVergara\18Dic2006\).

- a) Almacenar la selección de datos de cada canal activo. En panel inicial, clic en el botón “**GUARDAR SELEC.**”. Solo se almacena la selección de los canales de datos activos (ej. *w\_ch1\_Sel*) durante la adquisición, para cada canal es generado un archivo independiente (onda de datos). Cada onda de datos incluye además información relacionada con la configuración del respectivo canal durante la adquisición. Los datos son almacenados en formato IGOR (.ibw, *Igor Binary Wave*), resultando en un proceso rápido de almacenamiento.

Esta es la única opción que permite recuperar datos posteriormente en IGOR y recalculan el RMS. El Anexo B muestra formatos de almacenamiento ya obsoletos presentes en versiones previas de EMG\_VIII.

## VII-Exportación de Datos

Es posible exportar tanto la selección de los datos adquiridos como también su espectro en un archivo de TEXTO posible de abrir en Excel. Los datos son almacenados respetando la misma ruta de almacenamiento descrita en la sección VI.



En el menú EMG, clic en el las opciones “**Exporta Datos Selec.**”, para exportar datos de selección, y “**Exporta Datos FFT Selec.**”, para exportar el espectro de la selección. ”. Los datos seleccionados de todos los canales activos son almacenados juntos en un único archivo. En la primera fila está el nombre del archivo de datos, a partir de la segunda fila las secuencias de datos se disponen en columnas rotuladas. La primera columna corresponde a la secuencia temporal de

adquisición, las columnas siguientes contienen las lecturas observadas en cada canal de datos activo.

### DATOS DE SELECCIÓN

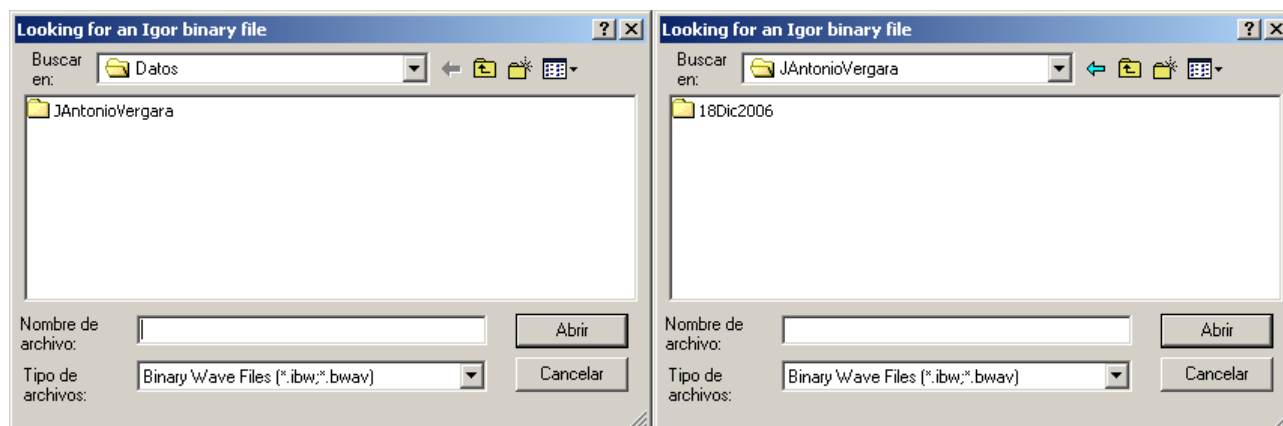
```
18Dic2006_Sel
T w_ch1_Sel w_ch2_Sel
4.97648001 -0.00240171 0.0005018
4.97724009 -0.00534848 -0.00206562
4.97800016 -0.00654929 -0.00524853
4.97875977 -0.0051563 -0.00592556
4.97951984 -0.00191812 -0.00409922
4.98027992 0.00093192 -0.00156319
4.98104 0.00336118 -0.00054451
```

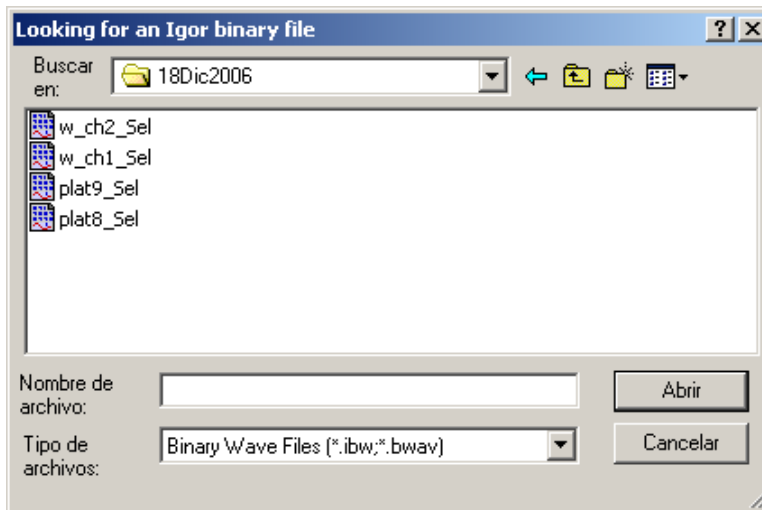
### FFT DE SELECCIÓN

```
18Dic2006_Sel FFT
Hz w_ch1_SelFFT w_ch2_SelFFT
0 1.45388842 5.05485344
0.08030941 0.34679538 1.14605796
0.16061883 0.28516546 0.90171379
0.24092825 0.18876292 0.64020163
0.32123765 0.08724981 0.33229148
0.40154707 0.01262864 0.06103623
0.4818565 0.06600761 0.1326845
```

## VIII-Recuperando Datos Previos

En el panel inicial haga clic en el botón “**TRAER DATOS**”, esto le permitirá ver el contenido de directorios y archivos IGOR (.ibw) disponibles en directorio “/EMG\_VIII/Datos/” del disco duro local.





**Figura 9: Traer Datos Almacenados en Formato IGOR.**

Seleccione una onda de datos (cualquiera) y haga clic en el botón **Open** (Abrir), todos los demás canales activos adquiridos en un mismo experimento serán recuperados<sup>5</sup> junto al dato seleccionado sobrescribiendo las ondas de datos visualizadas en los gráficos de adquisición, permitiendo entonces realizar selección de ventana, cálculo de la FFT y cálculo de RMS.

Para recuperar archivos en formato texto, opción por defecto de las primeras versiones de EMG\_VIII, ver Anexo C.

---


<sup>5</sup> Para datos almacenados con versiones iguales o superiores a EMG\_VIII v1.1

## IX-REPORTE


**REPORTE**  
Seleccionar

**Selecc. FFT**

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5
<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6
<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7
<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8

**VER** 


En el panel de configuración, en el margen derecho, se disponen dos controles por canal de datos, para la selección de los gráficos a incluir en el reporte. La columna izquierda (**Selecc.**) permite incluir los gráficos de selección, la columna a la derecha (**FFT**) incluye los gráficos de FFT de la selección.

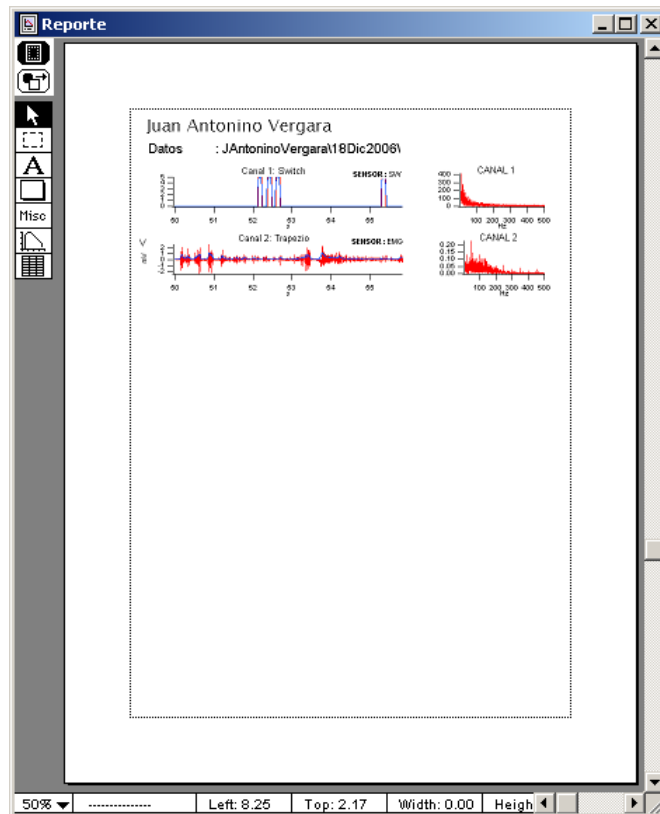
En la porción inferior encontramos el botón de visualización del reporte (“VER”) y su respectivo botón de impresión .

**REPORTE**  
Seleccionar

**Selecc. FFT**

<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 1
<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5
<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6
<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7
<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8

**VER** 

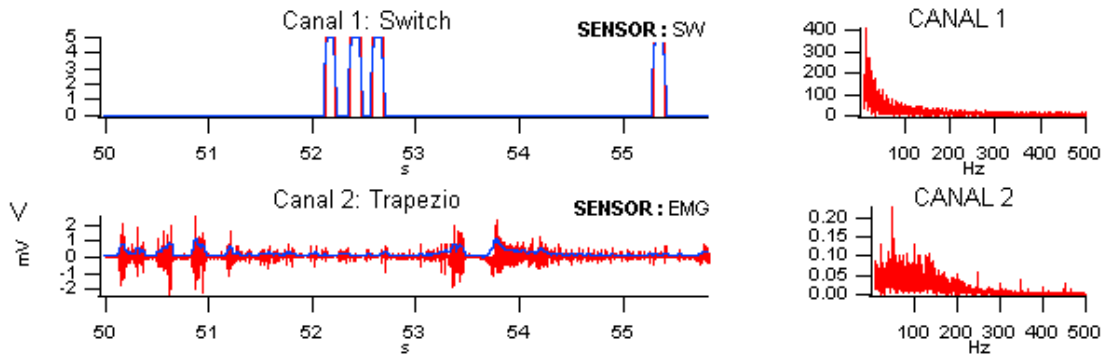


El reporte generado incluye el nombre del paciente y la ruta de almacenamiento de los datos (válida únicamente si el usuario ya realizó la operación de almacenamiento). La figura siguiente corresponde a la versión impresa del reporte.



# Juan Antonino Vergara

Datos : JAntoninoVergara\18Dic2006\

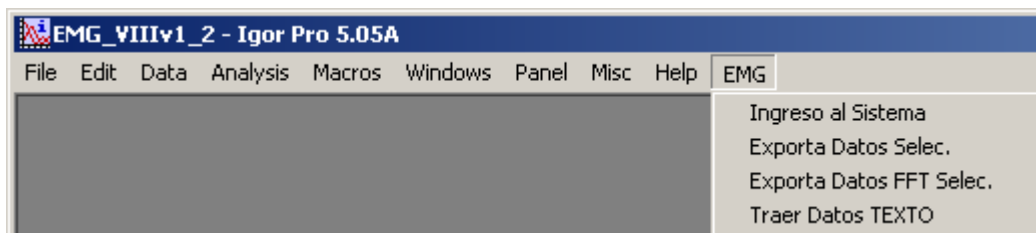


## **Saliendo del Sistema**

Una vez que haya almacenado los datos de interés, haga clic en el botón **“SALIR”** del panel inicial, esto cerrará EMG VIII sin guardar cambios.

## EMG VIII versión desde 2010 en adelante

- 8 canales de datos.
- Frecuencia de muestreo 1311 Hz.
- Ventanas individuales de adquisición, cada canal configurado presenta una ventana de adquisición.
- Ganancias disponibles: 500, 1000 y 5000. Si la ganancia es modificada durante el proceso de adquisición, los datos adquiridos hasta ese momento se pierden y la adquisición es reiniciada.
- Incluye hardware y software de Filtro Ranura (*notch filter*). Si el *notch* es modificado durante el proceso de adquisición, los datos adquiridos hasta ese momento se pierden y la adquisición es reiniciada.
- Los canales **NC** (no configurados) son considerados No Operativos, su selector de ganancia queda bloqueado, y, al igual que en versiones previas, no adquieren datos.
- **GUARDAR SELEC.:** Almacena datos seleccionados en formato IGOR (*Igor Binary Wave*). Además genera un archivo de configuración de adquisición de ese experimento.
- **TRAER DATOS:** Control tipo botón ubicado en el Panel Inicial, trae datos de selección en formato IGOR (*Igor Binary Wave*). En todos los casos el dato recuperado es considerado dato completo, sobrescribiendo ondas locales *w\_chi*. Si se dispone de un archivo de configuración, éste es recuperado y la información de la última configuración utilizada es incluida en el panel de configuración.
- Menú **EMG => Traer Datos TEXTO:** Trae datos almacenados en formato texto, compatible con versiones EMG VIII v1.0 (datos completos) y EMG VIII v1.1 (selección). En todos los casos al recuperar datos, el dato es considerado dato completo, sobrescribiendo ondas locales *w\_chi*. Si se dispone de un archivo de configuración, la última configuración es recuperada e incluida en el panel de configuración.



- Menú **EMG => Guarda Selec. TEXTO:** Guarda datos seleccionados en un archivo de texto cuyo formato está descrito en el Anexo B.

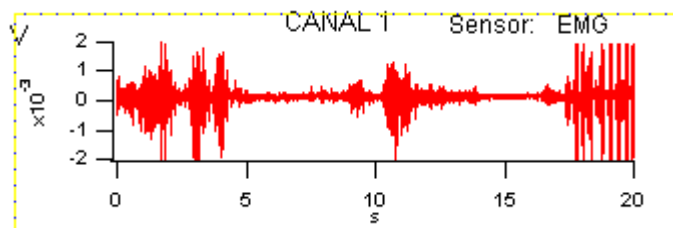
- Menú **EMG** => **Guarda Selec. FFT TEXTO**: Almacena FFT de datos seleccionados, almacenamiento en formato texto, ver Anexo B.

# Anexo A

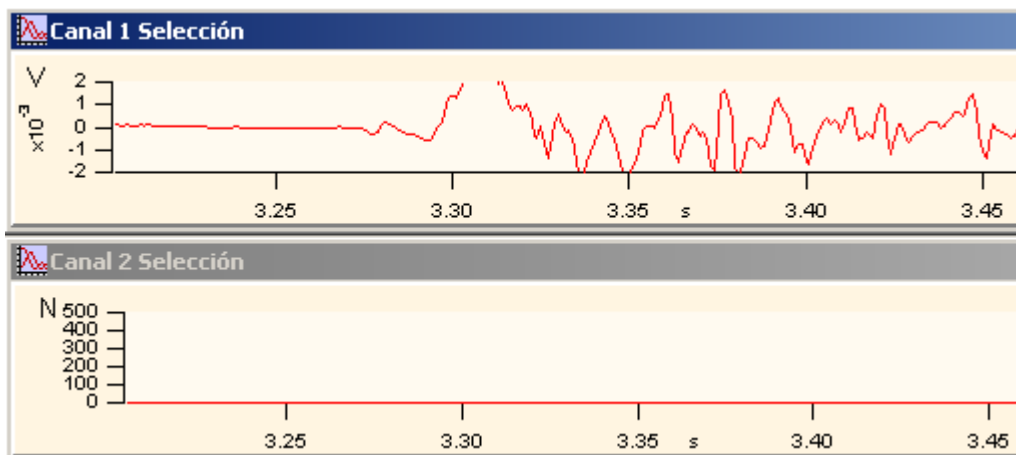
## IGOR PRO 5

**IGOR Pro 5** es el ambiente de programación dentro del cuál se desarrolló el sistema de adquisición. Este ambiente incluye, además de herramientas de procesamiento, algunas herramientas para el “**Display**” gráfico de los datos.

Para poder utilizar estas herramientas sobre gráficos incluidos en un panel (versión original) es necesario tener presente el concepto *Gráfico Activo*, éste corresponde al Gráfico seleccionado y sobre el cuál se pueden utilizar las herramientas del menú “**Graph**”. Es posible activar un solo gráfico a la vez, esto se realiza haciendo clic (una sola vez) sobre el gráfico de interés en el panel. El gráfico activo se muestra con un tenue borde amarillo como muestra la figura



Si usted dispone de gráficos individuales (versiones EMG\_VIII 1 y 2), el gráfico activo es aquel que presenta la barra de título en color más intenso, en la figura siguiente corresponde al gráfico de canal 1.



Sobre este gráfico seleccionado podemos, por ejemplo, modificar la escala visible. Esto se puede realizar de dos maneras distintas:

## Efecto de *Zoom In* y *Zoom Out*

### Mediante Menú contextual

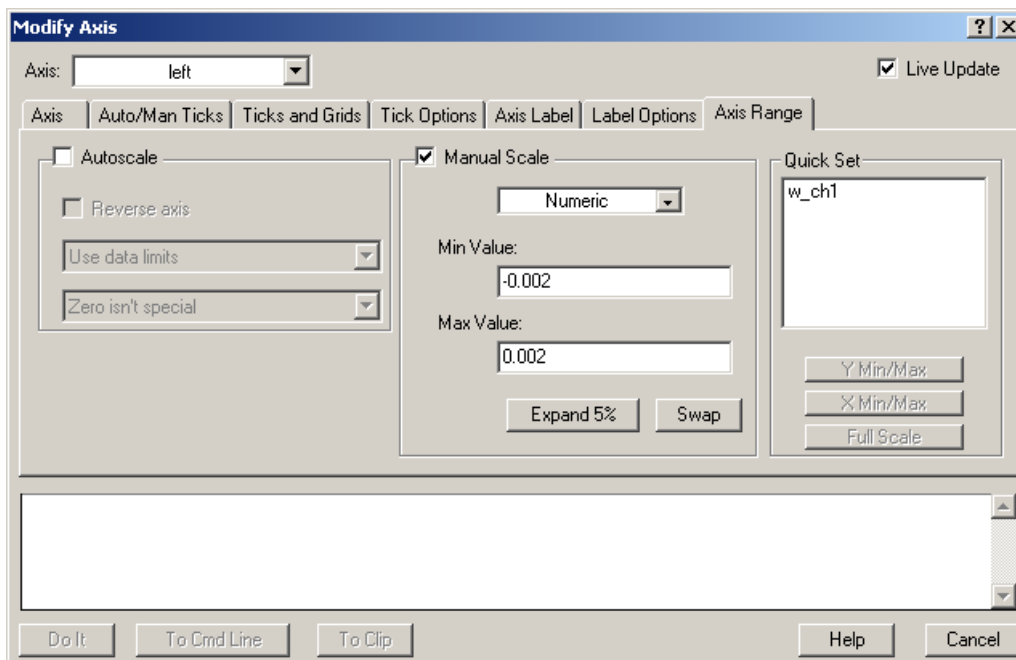
Una manera fácil de, por ejemplo, visualizar mejor la amplitud relativa de las distintas frecuencias de la FFT, es usar las opciones de “**menú contextual**” local.

Realice una ventana de selección como la mostrada en la sección “**Selección de interés**”, pero esta vez utilice alguna de las demás opciones del menú contextual:

- *Horizontal Expand*, para realizar un **Zoom In** en el eje temporal
- *Vertical Expand*, para realizar un **Zoom In** en el eje de las Y
- *Horizontal Shrink*, para un **Zoom Out** en el eje temporal
- *Vertical Shrink*, para un **Zoom Out** en el eje de las Y

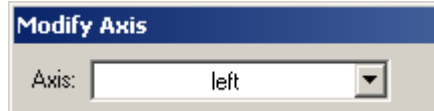
### Mediante Set Axis Range

En menú “*Graph*” se encuentra la opción “*Set Axis Range*” que da acceso a la ventana de configuración de escalas visibles para los ejes presentes en el gráfico activo.

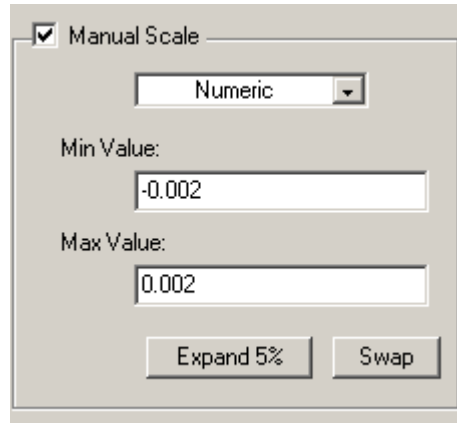


Se reconocen dos ejes configurables, *left* (eje de las y) y *bottom* (eje temporal). Para restringir el rango visible de, por ejemplo, el eje *left*, el usuario debe:

1. seleccionar el eje **left** en el combo que se encuentra en la esquina superior izquierda,



2. en lengüeta “**Axis Range**” debe seleccionar la opción “**Manual Scale**” e ingresar los límites inferior (**Min Value**) y superior (**Max Value**) que desea establecer como visibles,



3. y confirmar el cambio haciendo clic en el botón “**Do It**” que se encuentra en la esquina inferior izquierda de la misma ventana.

Para establecer los límites visibles dentro de los valores mínimo y máximo observados en la señal (auto escala), basta con deselectionar la opción “**Manual Scale**”, esto último automáticamente activará la “**Autoscale**” presente en la misma ventana.

## Anexo B

### Almacenamiento de Datos En Formato Texto

#### Formato heredado de versiones menores o iguales a EMG VIII \_v1.0

Estos formatos de almacenamiento actualmente no se encuentran disponibles para el almacenamiento, han sido reemplazados por procesos más rápidos. Los datos eran almacenados en un archivo de texto (*general text*) en la carpeta “/EMG\_VIII/Datos/” del disco duro local.

#### DATOS DE SELECCIÓN

En el menú EMG, la opción “Guarda Selec. TEXTO”. En la primera fila está el nombre del archivo de datos, a partir de la segunda fila las secuencias de datos se disponen en columnas rotuladas, 11 columnas en total. La primera columna corresponde a la secuencia temporal de adquisición, las 8 columnas siguientes contienen las lecturas observadas en cada canal de datos, y las últimas dos columnas (plat8\_Sel y plat9\_Sel) corresponden a información del sistema.

'25Jul2006 \_Sel'

T	w_ch1_Sel	w_ch2_Sel	w_ch3_Sel	w_ch4_Sel	w_ch5_Sel	w_ch6_Sel	w_ch7_Sel	w_ch8_Sel	plat8_Sel	plat9_Sel
0	-0.013123	0.00055023	-0	-0	-0	0	0	-0	0.007019	
8.7939										
0.00076	-0.008697	2.2583e-05	-0	-0	-0	0	0	-0	0.004272	
8.7866										
0.00152	-0.005645	0.00017914	-0	-0	0	0	0	-0	0.001831	8.7738
0.00228	-0.013428	8.728e-05	-0	-0	0	0	0	-0	-0.003051	8.7637
0.00304	-0.01297	-0.00016052	-0	-0	0	0	0	-0	0.11292	8.7561

El nombre del archivo de datos corresponde al ingresado en el panel inicial

#### FFT DE SELECCIÓN

En el menú EMG, la opción “Guarda Selec. FFT TEXTO”.

'25Jul2006 \_FFT'

Hz	w_ch1_SelFFT	w_ch2_SelFFT	w_ch3_SelFFT	w_ch4_SelFFT	w_ch5_SelFFT	w_ch6_SelFFT	w_ch7_SelFFT	w_ch8_SelFFT
0	0.015497	0	0	0	0	0	0	0
1.95	0.044712	0	0	0	0	0	0	0
3.90	0.049979	0	0	0	0	0	0	0
5.85	0.049667	0	0	0	0	0	0	0
7.81	0.049971	0	0	0	0	0	0	0

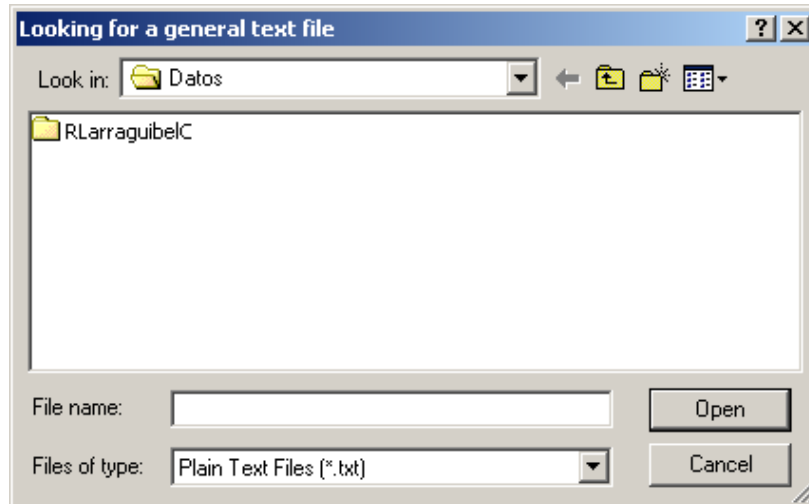


El nombre del archivo del espectro de la selección corresponde al nombre ingresado en el panel inicial más la terminación “\_FFT”.

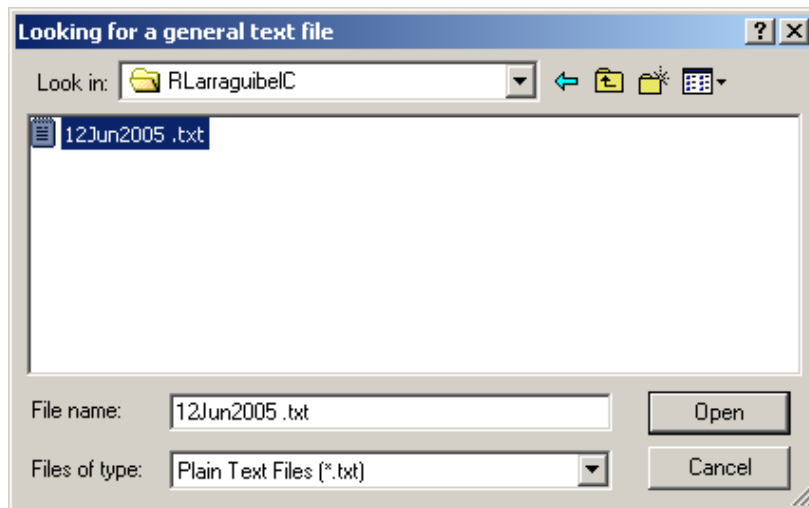
## Anexo C

### Recuperando Datos Previos Con Formato Texto

En el menú EMG haga clic en “Traer Datos TEXTO”, esto le permitirá ver el contenido de directorios y archivos disponibles en directorio “/EMG\_VIII/Datos/” del disco duro local, le recordamos que en la versión EMG VIII 1.0 los datos se almacenaban en el directorio “/EMG/Datos/”.



Seleccione el archivo de texto que desea revisar y haga clic en el botón **Open** (Abrir). Lo anterior sobrescribirá las ondas de datos visualizadas en el panel de adquisición, permitiendo entonces realizar selección de ventana y cálculo de la FFT.



**IMPORTANTE:** Cabe destacar que esta rutina está pensada para archivos que obedecen al formato de almacenamiento previamente descrito, permite traer datos

completos (versión 1.0) o selección (versión 1.1) almacenados con las versiones del software EMG VIII.

## Anexo D

**Tabla comparativa de los electrodos electromiográficos Delsys y artOficio**

	Condición	Delsys	artOficio	Unidades
Alimentación	-	± 8.0	± 8.0	Volts
Tipo de Electrodo	-	-	Ag(99.9%)	-
Area Electrodo	-	10 x 10	10 x 10	mm
Característica Eléctrica de la Entrada	-	Diferencial	Diferencial	-
Ancho de Banda (fbw)	50 - 500 Hz	± 0.1, 0.3	± 0.3, 0.1	dB
Atenuación a frecuencia de Corte (fo)	10 Hz	-0.3	-6.4	dB
Ganancia	Input= ± 5	52 (20.3)	500 (40)	mVRMS (dB)
Ruido (S/N)	Input= 0 Volts	3 (26)	1 (54)	mVRMS (dB)
Impedancia de Entrada (Zin)	-	-	1.00E+11	Ohm
Modo de Rechazo Común (CMRR)	-	-	110	dB
Característica Eléctrica de la Salida	-	AC	DC	-

**Recomendaciones** (De Luca 1997; Journal of Applied Biomechanics, 13(2):135-163):

- 1) Electrodo de barras paralelas de grosor 1 a 2mm, de 10mm de largo, espaciados a 10mm.
- 2) Ancho de banda (fbw) de 20 a 500Hz con atenuación de 12dB/octava.
- 3) Modo de rechazo común > 80 dB
- 4) Ruido < 2uV (de 20 a 400 Hz)
- 5) Impedancia de entrada > 1.00E9 Ohm

## Anexo E

Sitios WEB de interés en Electromiografía:

[http://www.delsys.com/Attachments\\_pdf/WP\\_Sampling1-4.pdf](http://www.delsys.com/Attachments_pdf/WP_Sampling1-4.pdf)

<http://delsys.com/decomp/024.pdf>

<http://delsys.com/decomp/078.pdf>

**Este equipo es Diseñado y Fabricado en Chile por: artOficio Limitada**

Por cualquier información adicional, contactarnos a los siguientes números:  
(56.2) 2239 4732 o al correo electrónico [artoficio@artoficio.com](mailto:artoficio@artoficio.com)