



CCADET

CENTRO DE CIENCIAS APLICADAS Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PSM 1.0 Manual de usuario

Sergio Quintana Thierry
Juan Ricardo Damián Zamacona
José Castillo Hernández
Eric Viloria López

Diciembre 2010

Proyecto Externo

Financiamiento externo
Institución Patrocinadora:
Facultad de Medicina UNAM

PSM 1.0 Manual de usuario

Sergio Quintana Thierry, Juan Ricardo Damián Zamacona, José Castillo Hernández, Eric Viloria López

Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior S/N, Ciudad Universitaria AP 70-186, C.P. 04510, México D.F. México

Resumen

PSM 1.0 es un programa desarrollado sobre la plataforma de LabView, para la adquisición, visualización y resguardo de señales polisomnográficas. Tiene capacidad para manejar 32 canales y visualizar 16 señales. Las señales visualizadas pueden ser la diferencia entre dos canales cualesquiera o entre un canal y tierra. El programa está diseñado para usarse en conjunto con el módulo HWPSM con una comunicación vía USB.

Índice	
Introducción	3
Capítulo 1. Conociendo el programa	4
1. El programa en general	4
1.1. El sistema de menús	4
1.2. Los modos de captura y de lectura	5
Capítulo 2. Adquiriendo y guardando señales en archivo	6
2. Entrando al modo de captura	6
2.1. Agregando señales para la visualización	6
2.1.1. Guardando configuraciones de conexiones en plantillas	7
2.1.2. Cargando plantillas	8
2.2. Modificando características de las señales visualizadas	8
2.2.1. Modificando la ganancia de las señales de forma individual	8
2.2.2. Modificando las ganancias de forma global	9
2.2.3. Modificando la escala de tiempo	10
2.2.4. Modificando el color de fondo de las gráficas	11
2.3. Inyectando la señal de calibración	11
2.4. Guardando señales en un archivo	11
2.4.1. Dando nombre al archivo	12
2.4.2. Habilitando el resguardo de información	12
2.4.3. Introduciendo marcas en el archivo	12
2.4.4. Resguardando la información	13
Capítulo 3. Leyendo señales de un archivo	14
3. Entrando al modo de lectura	14
3.1. Cargando un archivo	14
3.2. Manipulando las señales del archivo cargado	15
3.3. Restricción del modo de lectura	16
3.4. Preguntas frecuentes	17

Introducción

PSM es un programa desarrollado sobre la plataforma de LabView, para la adquisición, visualización y resguardo de señales polisomnográficas. Tiene capacidad para manejar 32 canales y visualizar 16 señales. Las señales visualizadas pueden ser la diferencia entre dos canales cualesquiera o entre un canal y tierra. El programa está diseñado para usarse en conjunto con el módulo HWPSM con una comunicación vía USB.

Para el correcto funcionamiento de *PSM*, el módulo *HWPSM* debe estar encendido y conectado a la computadora que contiene el programa. Se hace notar que el módulo *HWPSM* no se alimenta de la conexión *USB*, sino que es necesario conectarlo a un contacto de 127 V y 60 Hz.

Capítulo 1. Conociendo el programa

1. El programa en lo general

Con la ejecución del programa se presenta la pantalla mostrada en la figura 1.1. Se observan cuatro zonas señaladas:

- I. La zona de menús
- II. El desplegado numérico del porcentaje de oxigenación
- III. La zona para graficar señales
- IV. La escala de tiempo

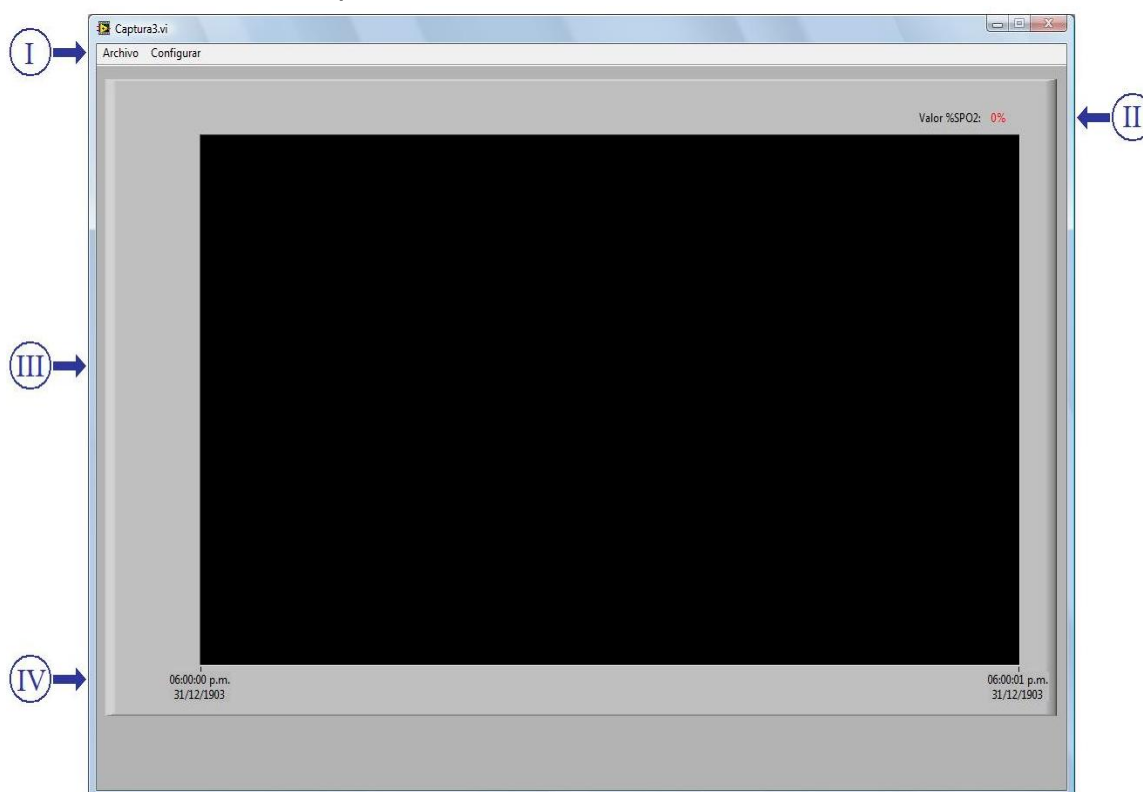


Figura 1.1. Pantalla principal del programa PSM.

1.1. El sistema de menús

El programa tiene dos menús, *Archivo* y *Configurar*. El menú *Archivo* tiene las opciones *Capturar*, *Abrir* y *Salir*. El menú *Configurar* cuenta con las opciones *Canales* y *Modo*.

En el menú *Archivo* la opción *Capturar* permite proporcionar el nombre de un archivo en el que se quieren almacenar datos producto de las mediciones del sistema e iniciar y terminar el proceso de resguardo. Con la opción *Abrir* se carga el contenido de un archivo producto de una sesión de captura previa para su visualización en pantalla. La opción *Salir* permite detener el programa y cerrarlo.

En el menú *Configurar* la opción *Canales* permite adicionar hasta 16 señales para graficar y modificar su amplitud en forma individual o global, así como cambiar el color de fondo. Esta opción también permite guardar una configuración de canales en un archivo para generar una plantilla, posteriormente esa plantilla se puede cargar para evitar la tarea de seleccionar los canales manualmente. Con la opción *Modo* se cambia el origen de las señales manejadas. Entrando al modo *Captura* las señales provienen del módulo de adquisición de señales, en tanto que en el modo *Lectura* las señales se obtendrán de un archivo dónde fueron almacenadas anteriormente.

1.2. Los modos de captura y de lectura

Los modos de captura y lectura difieren en el origen de las señales. En el modo de captura las señales provienen de un paciente, mientras que en el de lectura se obtienen de un archivo. Independientemente del modo usado, las operaciones para visualizar o borrar canales, variar la ganancia de cada canal y cambiar el color del fondo de las gráficas siempre están disponibles.

Existen diferencias entre ambos modos en los siguientes 2 puntos:

1. En el modo de *Captura* se pueden generar marcas, con un texto asociado, para indicar algún suceso en las señales. En el modo de *Lectura* sólo se pueden ver esas marcas y leer el texto asociado.
2. En el modo de *Captura* se puede inyectar una señal de calibración para verificar el funcionamiento de los canales. En el modo de lectura esa señal no está disponible, a menos que se encuentre grabada en el archivo que se lee.

Capítulo 2. Adquiriendo señales

2. Entrando al modo de captura

Para entrar al modo de captura se utiliza el menú *Configurar* en la opción *Modo* seleccionando *Captura*, como se muestra en la figura 2.1. Posteriormente se presiona *ACEPTAR*.

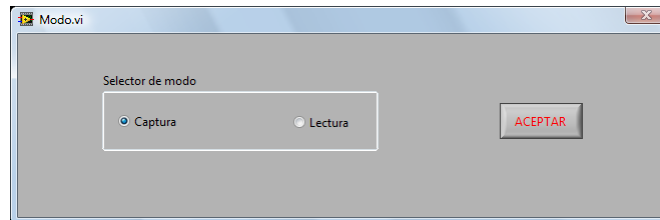


Figura 2.1. Selección del modo de captura.

2.1. Agregando señales para la visualización

Al entrar al modo de captura inicialmente sólo el desplegado numérico del nivel de oxigenación estará activo. Para visualizar las gráficas de las señales, hasta un máximo de 16, se utiliza el menú *Configurar* en la opción *Canales* que se muestra en la figura 2.2.

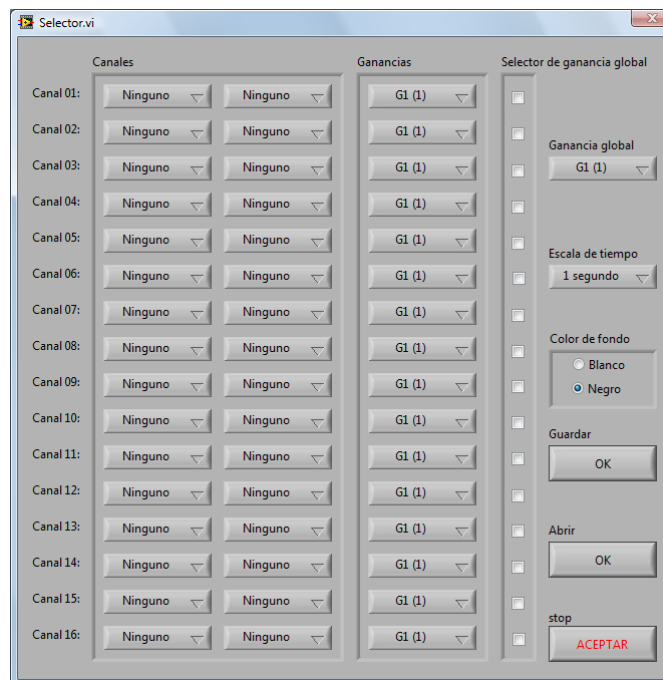
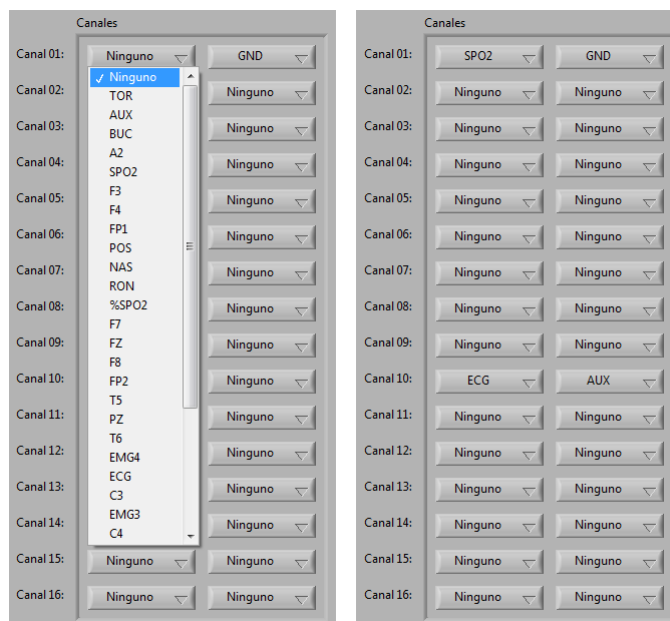


Figura 2.2. Pantalla de la opción *Canales* del menú *Configurar*.

En la figura 2.2 se observa cómo se selecciona el contenido de los 16 canales disponibles. Cada canal es la diferencia de dos de las 32 señales disponibles, o bien de una señal y tierra. Cada uno de los botones que inicialmente muestra la

leyenda *Ninguno* puede desplegar la lista de los 32 canales disponibles para seleccionar de entre todos aquel que sea de interés. En la figura 2.3a se muestra uno de los botones desplegado con todas sus opciones y en la figura 2.3b se muestra como el canal 1 ha sido configurado para desplegar la señal producto de la diferencia de *SPO2* menos *GND* y el canal 10 con la diferencia entre *ECG* y *AUX*. Una vez que se seleccionaron los canales que se quieren desplegar, se debe presionar *ACEPTAR*. La separación entre canales siempre será de 1 voltio, independientemente de la cantidad de señales graficadas.



a) Seleccionando señales b) Señales seleccionadas

Figura 2.3. Selección de señales para graficar.

2.1.1. Guardando configuraciones de conexiones en plantillas

Si en algún momento existe una selección de canales que se considere típica por la continuidad de su uso, es posible guardar tal configuración en un archivo. Para guardar una configuración convirtiéndola en plantilla se presiona sobre el botón *Guardar* mostrado en la figura 2.2, al hacer esto se tendrá la pantalla de la figura 2.4, en la que se da el nombre del archivo en el que se quiere guardar la plantilla. Se recomienda que éste archivo tenga la extensión *PLN*, a fin de identificar éste tipo de archivos.

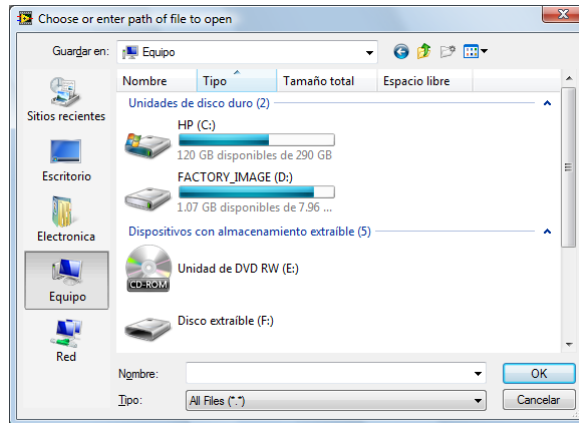


Figura 2.4. Pantalla desplegada para guardar plantillas.

2.1.2. Cargando plantillas

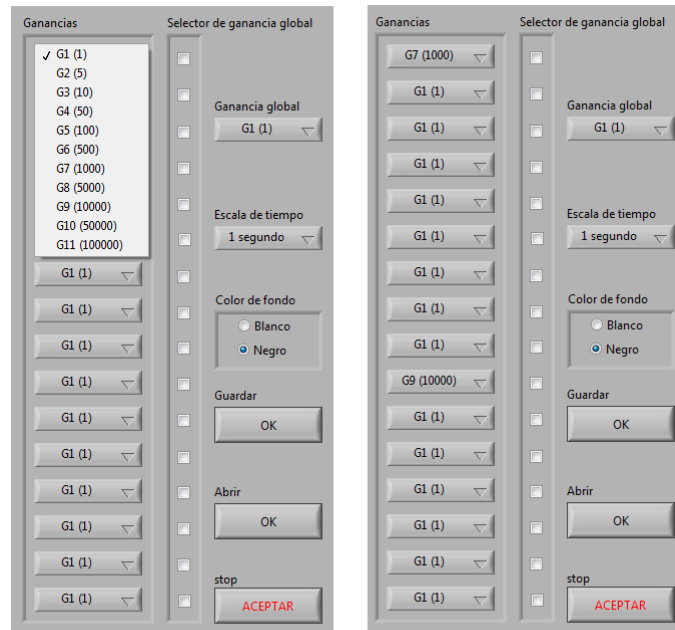
Si se requiere cargar una configuración de canales que ha sido previamente guardada, se presiona sobre el botón *Abrir*, mostrado en la figura 2.2, con esto se desplegará una pantalla igual a la de la figura 2.4 en dónde se introducirá o seleccionará el nombre del archivo.

2.2. Modificando características de las señales visualizadas

Las características que se pueden modificar en la señales son la ganancia, la escala de tiempo y el color de fondo. La ganancia se puede modificar en forma individual y global.

2.2.1. Modificando la ganancia de las señales en forma individual

En la figura 2.2 se observa que a un lado de de los botones que definen a los canales existe una zona para modificar la amplificación de las señales denominada *Ganancias*. Para cada canal se tiene un botón que al ser presionado despliega las ganancias disponibles para cada canal. La figura 2.5a muestra el botón de ganancia del canal 1 desplegado, mientras que la figura 2.5b muestra las ganancias del canal 1 y 10 ya seleccionadas, ajustada la primera a 1000 y la segunda a 10000. Las ganancias disponibles son 1, 5, 10, 50, 100, 500, 1000, 5000, 10000, 50000 y 100000.



a) Ganancias desplegadas b) Ganancias seleccionadas

Figura 2.5. Selección de ganancias individuales.

2.2.2. Modificando las ganancias de forma global

A un lado de la zona de ganancias individuales existe una zona de verificación llamada *Selector de ganancia global*. Cada vez que un canal es seleccionado aquí, la ganancia individual deja de tener efecto sobre él y, en su lugar, la ganancia que la afecta es la seleccionada con el botón *Ganancia global*. En la figura 2.6a se muestra como se han seleccionado los canales 1 y 7 para ganancia global, en la figura 2.6b se muestra el selector de ganancia global desplegado y en la figura 2.6c se muestra como a los canales 1 y 7 se les asignó una ganancia global de 100000.

2.2.4. Modificando el color de fondo de las gráficas

El color de fondo de las gráficas tiene dos opciones, blanco y negro. Para cambiarlo se tiene el control *Color de fondo*, que se puede ver en la figura 2.7. La figura 2.7a muestra al control con la opción de color en negro, mientras que la figura 2.7c la muestra en blanco. Para hacer el cambio basta con pulsar sobre la opción que se desea.

2.3. Inyectando la señal de calibración

Cuando se entra al modo de captura, aparece a la izquierda sobre la zona de captura una casilla de verificación rotulada como *Calibración (10 μ V)*. Cuando está casilla es verificada, una señal de 10 μ V se inyecta en el módulo de adquisición de señales. La señal de calibración se puede inyectar en todas las señales de captura, excepto en *BUC*, *RON*, *TOR*, *NAS*, *AUX* y *POS*. La figura 2.8 muestra las señales para los canales 1, 5 y 10 con la señal de calibración, una ganancia de 100000, escala de tiempo de 5 segundos y el fondo blanco.

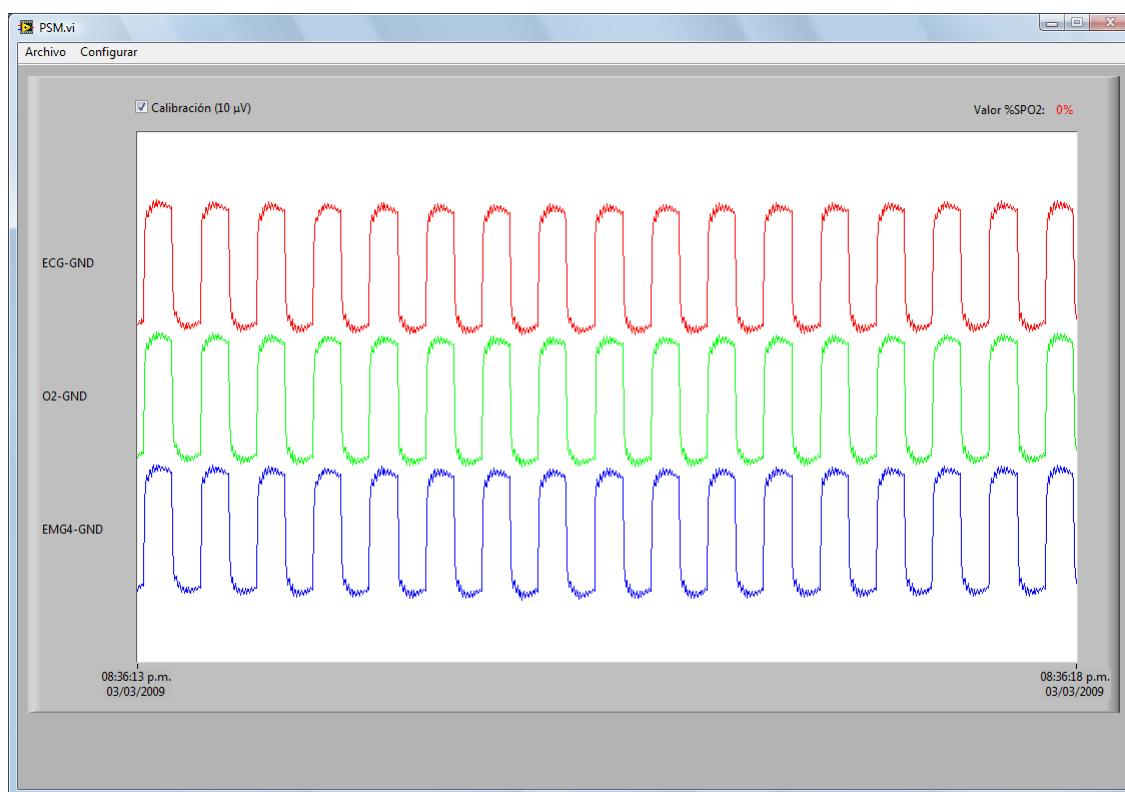


Figura 2.8. Inyección de la señal de calibración.

2.4. Guardando señales en un archivo

Estando en el modo de captura se está en posibilidad de guardar las señales adquiridas en un archivo. Las señales que se guardan son siempre 34,

independientemente de cuantas se visualicen, éstas señales son las 32 adquiridas por el módulo más la señal que contiene las marcas y la referencia o tierra.

2.4.1. Dando nombre al archivo

Para dar nombre al archivo se debe ir al menú Archivo y abrir la opción capturar para visualizar la pantalla de la figura 2.9. En ella se puede capturar la ruta y el nombre del archivo en el que se desea guardar la información. Es importante recalcar que la extensión del archivo debe ser *TDMS*. Una vez dado el nombre del archivo se presiona *ACEPTAR*.

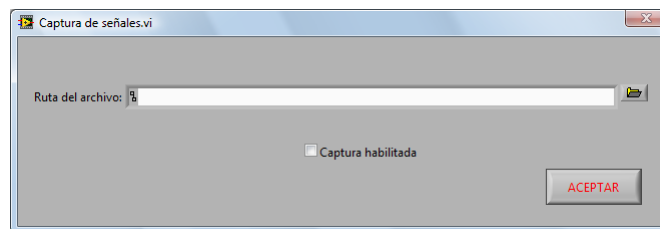


Figura 2.9. Pantalla para capturar nombre de archivo de resguardo.

2.4.2. Habilitando el resguardo de información

En la figura 2.9 se observa que bajo la ruta del archivo existe una casilla verificadora. Mientras ésta casilla no esté verificada no se habilita el resguardo de información, es decir, se puede dar el nombre del archivo, pero si no se verifica la casilla no hay almacenamiento de información en disco. La figura 2.10 muestra nuevamente la pantalla mencionada, pero ahora con la casilla verificada. En el momento que se presione *ACEPTAR* el programa comenzara a guardar la información en disco.

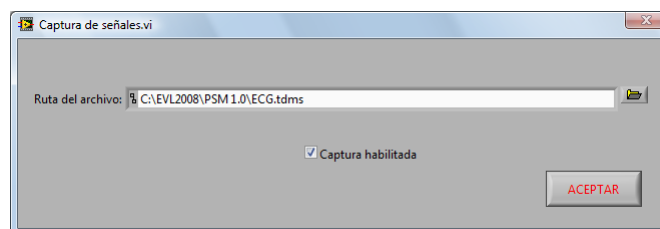


Figura 2.10. Pantalla con casilla de captura habilitada.

2.4.3. Introduciendo marcas en el archivo

Una vez que se está en el modo de captura y se habilita el resguardo de información, bajo la zona de gráficas, como se ve en la figura 2.11, aparecerá un botón para introducir marcas en las gráficas y junto al botón un recuadro de texto en el que aparece la hora en que se genera la marca. Estos textos son editables por el usuario, así que es posible anexar más información en ellos. Junto al recuadro de texto existe un control para el índice de las marcas, con éste control

se puede recorrer todos los textos de las marcas generadas. El índice inicia en 0, esto quiere decir que la primera marca generada será la 0, la segunda la 1 y así sucesivamente.

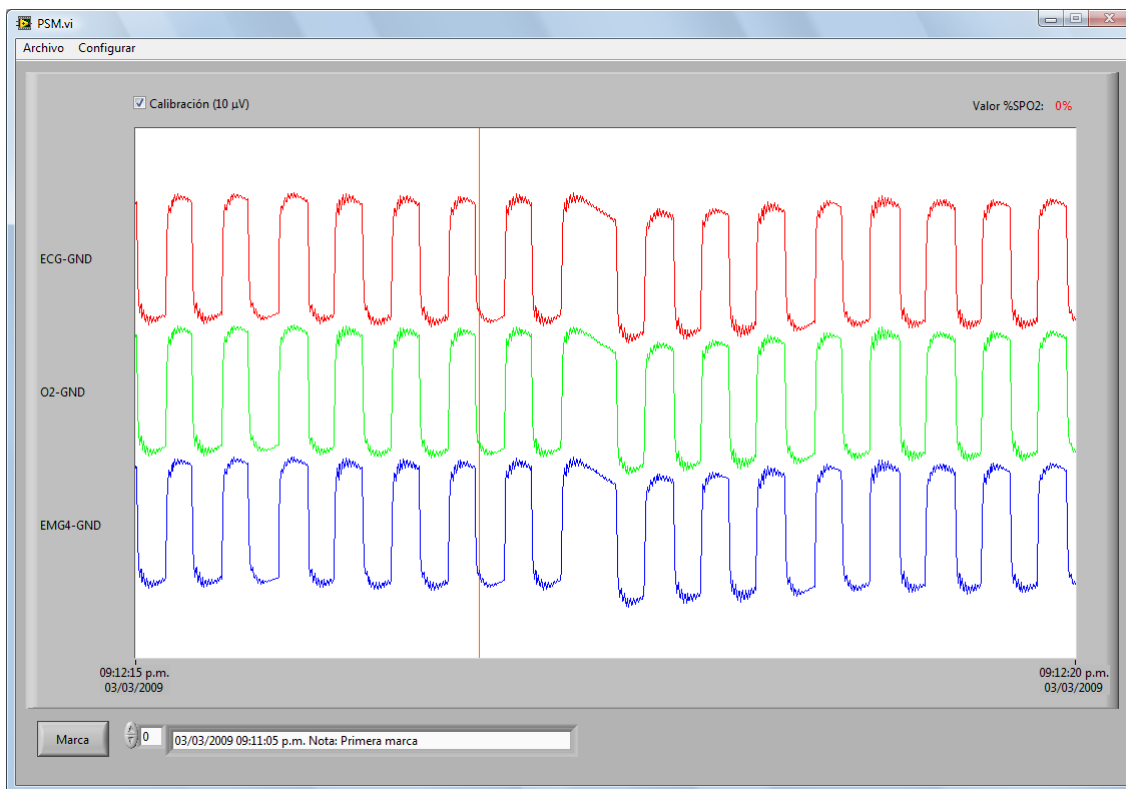


Figura 2.11. Generación de marcas en el archivo.

2.4.4. Resguardando la información

Tras introducir el nombre del archivo y habilitar la captura en disco se comienza el resguardo de información al presionar *ACEPTAR*. Para finalizar el resguardo y cerrar el archivo se debe abrir nuevamente la opción *Capturar* y deshabilitar la casilla *Captura habilitada*, como se ve en la figura 2.12, para posteriormente presionar *ACEPTAR*. Después de hacer esto, el archivo se cierra y la información queda resguardada en él.

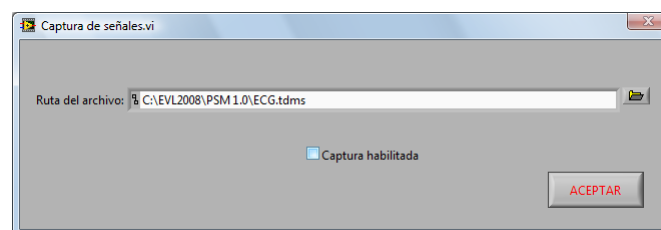


Figura 2.12. Cierre y resguardo del archivo con las señales capturadas.

Capítulo 3. Leyendo señales de un archivo

3. Entrando al modo de lectura

Para entrar al modo de lectura se utiliza el menú *Configurar* en la opción *Modo* seleccionando *Lectura*, como se muestra en la figura 3.1. Posteriormente se presiona *ACEPTAR*.

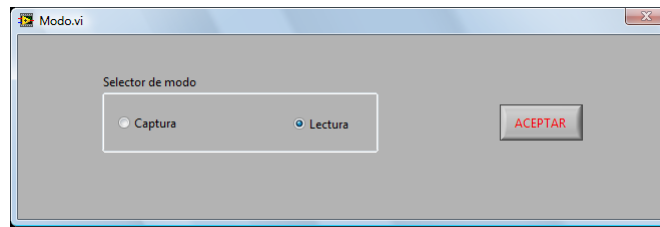


Figura 3.1. Entrando al modo de lectura.

3.1. Cargando un archivo

Para abrir un archivo capturado se debe ir al menú *Archivo* y seleccionar la opción *Abrir* para visualizar la pantalla de la figura 3.2. En ella se puede ingresar la ruta y el nombre del archivo en el que se desea abrir o bien buscarlo presionando sobre el botón a la derecha del recuadro de texto. Es importante recalcar que la extensión del archivo debe ser *TDMS*. Una vez dado el nombre del archivo se presiona *ACEPTAR*.

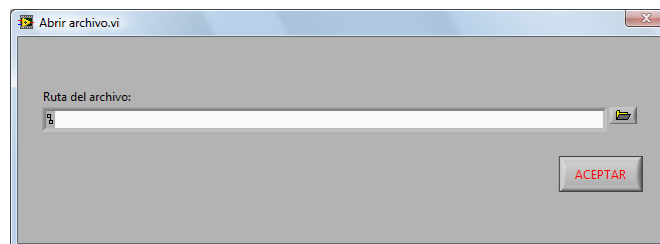


Figura 3.2. Pantalla para la apertura de un archivo con señales capturadas.

Una vez que se ha entrado al modo de lectura y se ha abierto un archivo, la pantalla principal tendrá el aspecto mostrado en la figura 3.3. Bajo la zona de gráficas se puede ver una barra de desplazamiento, con esta barra se puede recorrer la señal a fin de visualizarla de principio a fin. Debajo de la barra de desplazamiento, del lado derecho, existe un recuadro de texto, en él se pueden ir viendo los textos asociados a las marcas que contenga el archivo. Para ver éstos textos basta con posicionarse en el recuadro de texto y con las flechas $\uparrow$ y $\downarrow$ recorrer todo el contenido del recuadro. Cuando ya no haya más notas, el recuadro permanecerá vacío.

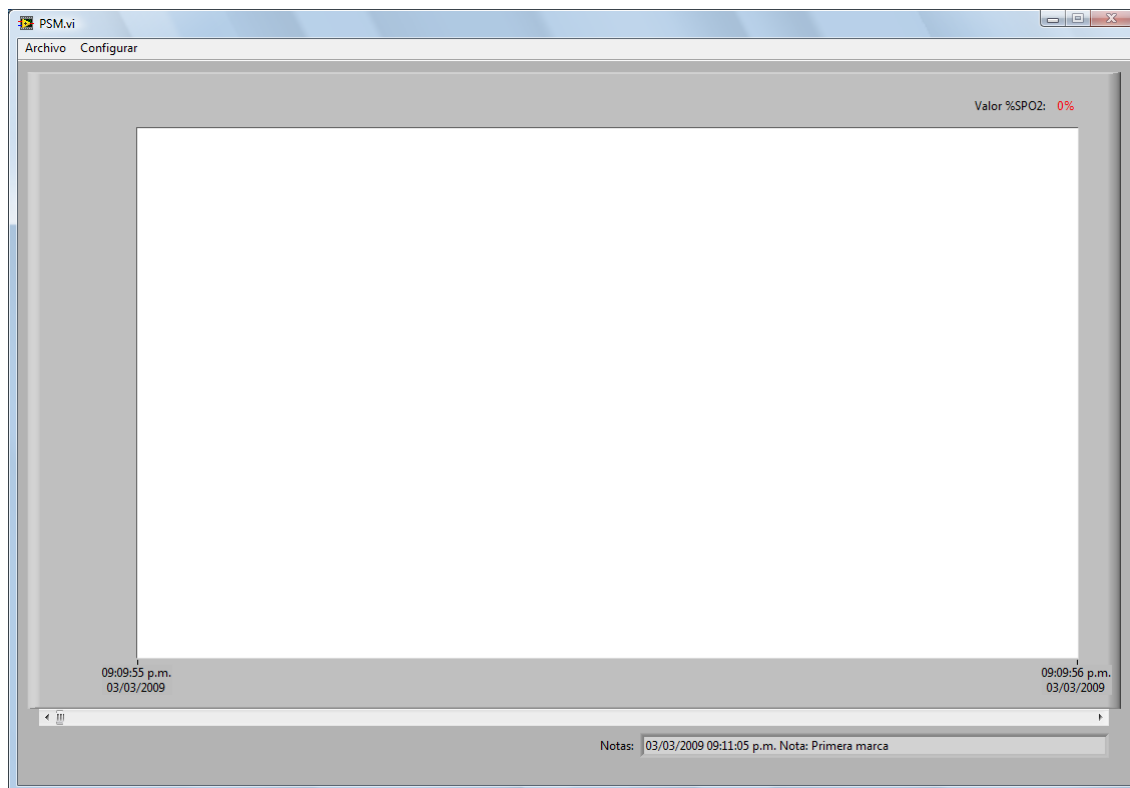


Figura 3.3. Aspecto de la pantalla principal en el modo de lectura.

3.2. Manipulando las señales del archivo cargado

La manipulación de las señales en el modo de lectura es la misma que para el modo de captura. En éste modo se pueden agregar o eliminar canales, variar las ganancias de los canales en forma individual o global y cambiar el fondo de las gráficas, así como generar y abrir plantillas de canales. Para más información de éste tema, léase el apartado 2 del capítulo 2 titulado *Modificando características de las señales visualizadas*.

La figura 3.4 es un ejemplo de cómo se visualizan las señales en el modo de lectura. En esa figura se presentan dos canales que contienen la señal de referencia grabada en el instante en el que se grabó también la primera marca. Se observa como la barra de desplazamiento se ha movido hasta encontrar la primera marca y en el recuadro de texto de la esquina inferior derecha se aprecia el texto explicativo relacionado con esta marca. La separación entre canales es, como siempre, de un voltio. La señal de referencia es de 10 μ V y la ganancia de ambos canales es de 50000, motivo por el cual en pantalla la amplitud de las señales es de 500 mV.

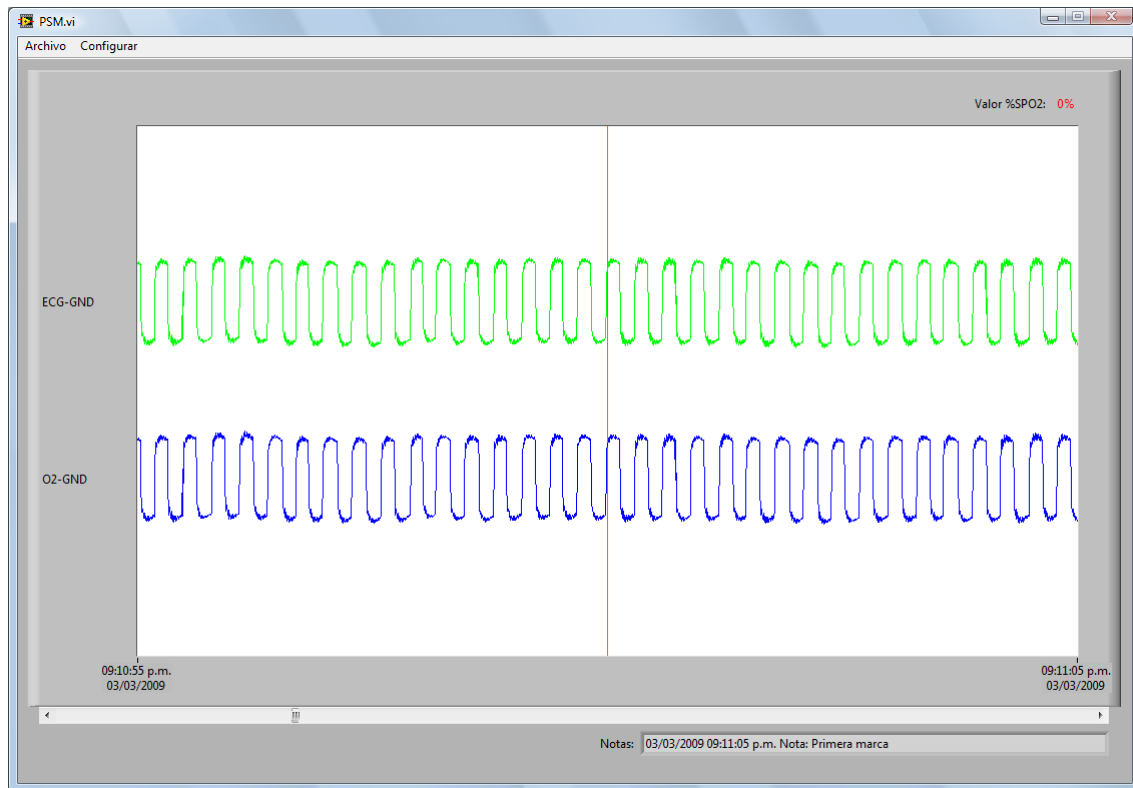


Figura 3.4. Ventana principal en el modo de lectura con dos canales y una marca.

3.3. Restricción del modo de lectura

Cuando se está en el modo de *Captura* y se encuentra habilitado el resguardo de información en disco no se puede pasar al modo de *Lectura*. Se puede pasar del modo de *Captura* al de *Lectura* siempre y cuando no esté habilitada la opción de resguardo en disco.

Preguntas frecuentes

¿Es posible aplicar la señal de calibración a todos los canales del modulo de adquisición de señales?

No. La señal de calibración no se puede aplicar a *RON*, *SPO2*, *%SPO2*, *POS*, *BUC*, *TOR*, *NAS*, *AUX* ni *RES*.

¿Es normal que si se está guardando una señal en disco en el modo de captura no se pueda pasar al modo de lectura?

Sí. Para pasar al modo de lectura es necesario terminar con el proceso de grabado en disco.

¿Cuántas señales se pueden visualizar en pantalla?

Es posible visualizar hasta 16 señales en pantalla.

¿Qué es una plantilla?

Cuando se visualizan señales es necesario seleccionar cuáles de ellas se quieren ver. Se puede guardar en archivo la configuración de los canales que permiten ver un conjunto específico de señales para evitar que cada vez que se quieran ver esas señales se tenga que hacer una configuración manual. Ese archivo es la plantilla de configuración.

¿Cuáles son las características de la señal de calibración?

La señal de calibración tiene una amplitud de 10 $\square$ V y una frecuencia de 3 Hz.

¿Qué ganancia se debe aplicar para visualizar la señal de calibración?

La señal de calibración tiene una amplitud de 10 $\square$ V. Para poder apreciarla se recomienda, por lo menos, una ganancia de 10000.

¿Qué sucede si se está guardando una señal en disco y se cierra el programa?

Si se cierra el programa en ese momento, toda la información capturada se guardará en el archivo.

¿Qué separación existe entre cada señal graficada?

La separación entre cada señal es de un voltio independientemente del número de señales graficada. Si se aplica la señal de calibración con una ganancia de 100000, su amplitud final será de un voltio. Al ver varios canales con ésta señal se verá que las partes superiores de cada señal terminan dónde comienzan las partes inferiores de las señales ubicadas más arriba.

Para visualizar una señal, ¿es necesario expresarla como una diferencia entre dos canales del modulo de adquisición?

Sí, de otra manera la señal no será graficada.

¿Cómo se puede graficar solo un canal del módulo de adquisición de señales?

Se puede graficar el canal expresando la señal como una diferencia entre ese canal y tierra (*GND*).

¿Sólo se pueden grabar en un archivo las señales graficadas?

No, en el archivo se guardan siempre 34 señales. Éstas señales son las 32 del módulo de adquisición, la señal que contiene las marcas hechas en las señales y la señal de referencia o tierra (*GND*).

Quando se resguarda información en disco, ¿cuántos archivos se generan?

Se generan 3 archivos. Uno con extensión *TDMS* que contiene a las señales grabadas, otro con extensión *TDMS_INDEX* que contiene parámetros de las señales referentes al momento en que se grabaron y uno más, con extensión *MRC*, que contiene las notas de las marcas hechas en el archivo de resguardo. Se debe poner atención en que los tres archivos estén presentes cada vez que se quiera visualizar señales desde archivo.

¿Qué son las marcas?

Son líneas verticales, que aparecen en las gráficas, hechas por el usuario para indicar un evento ocurrido en el momento indicado por las líneas verticales mencionadas.

¿El programa es compatible con otros polisomnógrafo?

No, el programa está hecho para funcionar sólo con el polisomnógrafo *HWPSM*.