



Manual de uso de sonda para globo cautivo instrumentado

Ing. M.A. Robles Roldan, Ing. L. M. García Espinosa,
Ing. W. Gutiérrez López
Instrumentación Meteorológica, C.C.A., U.N.A.M.

Ciudad Universitaria, D.F., México

Febrero 2011

1. Descripción física

La sonda cautiva instrumentada funciona en conjunto con una veleta que se instala en el hilo que mantiene fijo al globo. El conjunto sonda-veleta se compone de varias partes que se muestran a continuación, en la figura 1.1.

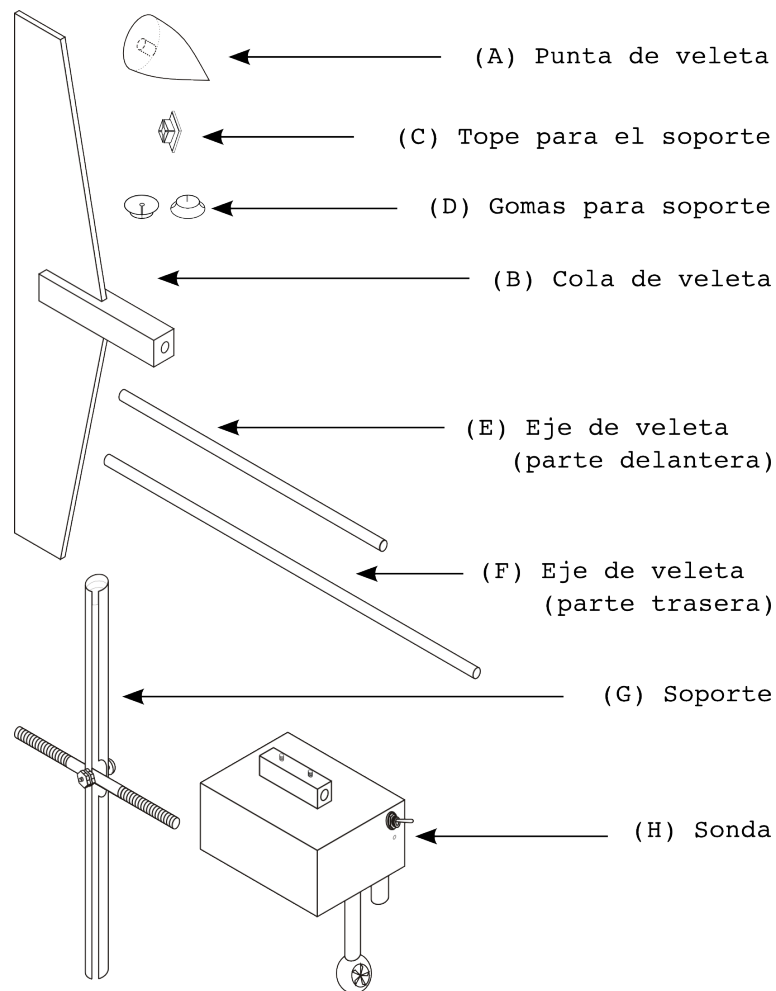


Figura 1.1. Partes que componen el conjunto sonda-veleta

2. Montaje

El montaje consiste en el armado de la veleta y la colocación de la sonda sobre ésta. Lo primero que debe colocarse es el tope para el soporte, este tope tiene el propósito de evitar que el sistema se desplace a lo largo del hilo. Con objeto de minimizar los efectos del globo en las mediciones de viento de la sonda, se debe colocar el tope a una distancia de al menos 2 veces el diámetro del globo utilizado. Para poder fijar el tope al hilo es necesario amarrarlo con él. El nudo que se recomienda es el mostrado en la figura 2.1, los pasos a seguir son los siguientes:

1. Doblar el hilo en “U” invertida
2. Doblar la punta de la “U” hacia abajo dejando las puntas del hilo por la parte central.
3. Envolver la parte del hilo vertical con el dobléz anterior, formando una “P”
4. Insertar el tope dentro de la parte circular de la “P”
5. Tirar de ambos extremos, uno hacia arriba y otro hacia abajo para apretar el nudo.

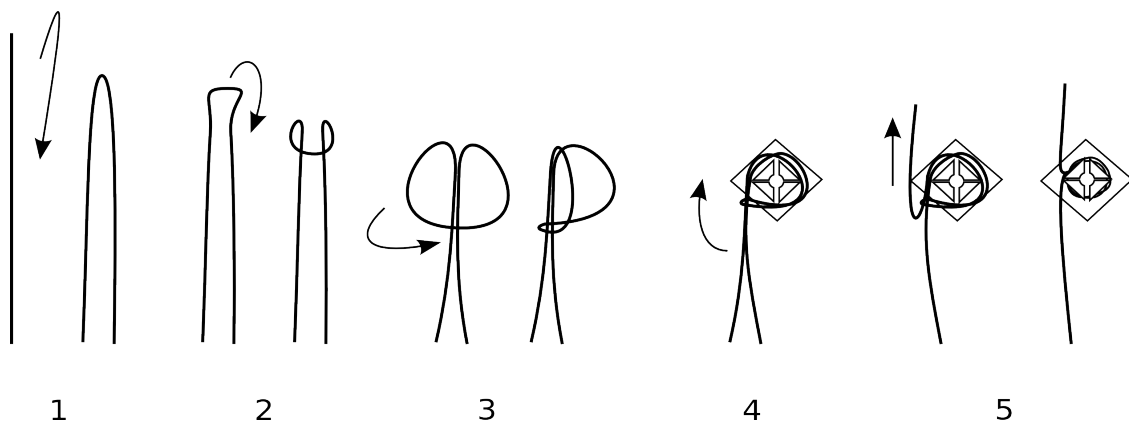


Figura 2.1. Nudo recomendado para la fijar el tope del soporte

Una vez fijado el tope se debe colocar el soporte en el hilo, para lograrlo, el hilo debe pasar por la ranura que recorre de manera vertical el cuerpo del soporte (ver fig. 2.2.a). Ahora para mantener fijo y centrado el hilo en el soporte se utilizan las gomas. Se debe colocar una goma en cada extremo del soporte, la parte más angosta de la goma debe

ir dentro del soporte, mientras que el hilo se debe hacer pasar por la ranura que tiene la goma (ver fig.2.2.b). Cada goma debe fijarse al soporte con un poco de maskin tape, (ver fig. 2.2.c). Finalmente, una vez que se terminan de colocar ambas gomas debe verificarse que el soporte pueda moverse libremente en el hilo para asegurar un correcto funcionamiento de la veleta (ver fig. 2.2.d).

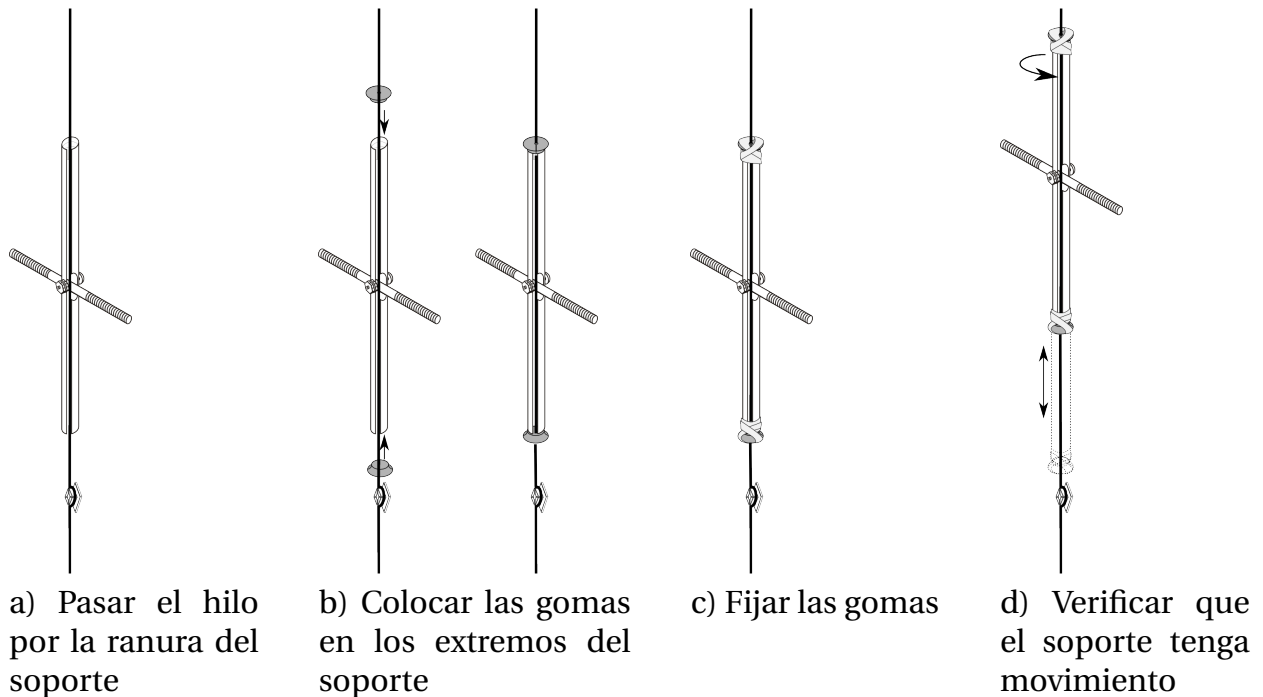


Figura 2.2. Colocación del soporte

Ya que el soporte se encuentra correctamente fijado, se colocan las dos partes que conforman al eje. Se recomienda colocar un poco de cinta teflon para asegurar que no se salga el eje del soporte. La parte mas larga corresponde a la parte trasera y sobre la cual se coloca la cola de la veleta. En la parte delantera del eje se colocan la sonda y la punta de la veleta (figura 2.3).

La veleta debe mantenerse lo mas horizontal posible, con este objetivo se debe conservar un equilibrio de peso entre la parte trasera y delantera. Para lograrlo es necesario mover la sonda a lo largo del eje, con la cola y la punta colocadas, hasta encontrar dicho equilibrio (figura 2.4). Una vez que se encuentra el lugar adecuado (en donde el eje se mantiene horizontal), se debe fijar por medio de los prisioneros de tipo allen con que cuenta. Recuerde no apretar en exceso los prisioneros, el material utilizado es frágil y puede fracturarse fácilmente.

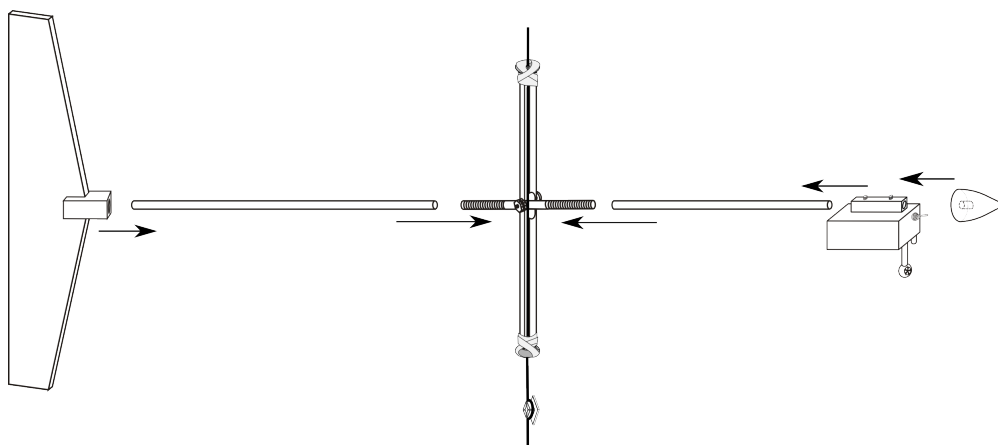


Figura 2.3. Armado de la veleta

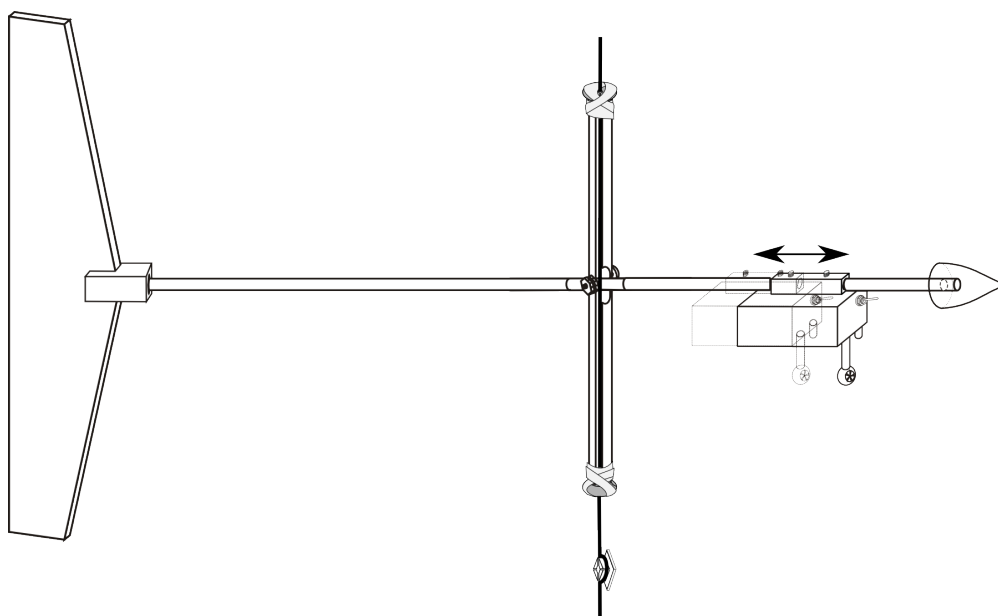


Figura 2.4. Ajuste la posición de la veleta en el eje

3. Instalación del software

1. Desinstale cualquier otra versión del software previamente instalado.
2. Ejecute el archivo de instalación “Globo Cautivo.msi”. Si al ejecutar el archivo no se inicia el asistente, probablemente esté siendo bloqueado por algún programa anti-virus instalado, desactive su programa antivirus o asegurese de que el programa de instalación tiene permiso para ejecutarse.
3. Se abrirá el asistente que realizará la instalación de manera automática. El único dato que le pide el asistente es la carpeta donde se copiarán los archivos. De manera predeterminada el programa se instala en la carpeta “Archivos de Programa\Globo Cautivo Instrumentado”.
4. Una vez que la instalación ha terminado podrá ver dos accesos directos al programa: uno en el escritorio y otro en el menú inicio en la pestaña todos los programas

4. Uso del software de recepción y almacenamiento de datos

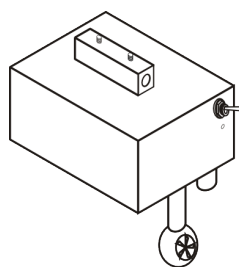
A continuación se describe la secuencia adecuada a realizar para un funcionamiento óptimo de la sonda cautiva, el no realizar los pasos en la secuencia indicada puede resultar en una operación errónea o deficiente del equipo.

Componentes necesarios

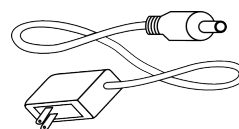
- Sonda Cautiva.
- Receptor para sonda cautiva.
- Sistema de alimentación para receptor.
- Convertidor USB-RS232.
- Computadora con software para sistema de globo cautivo instalado.

Equipo necesario

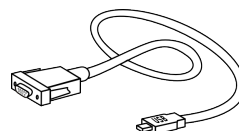
- Llave allen (1/16)
- Desarmador de cruz



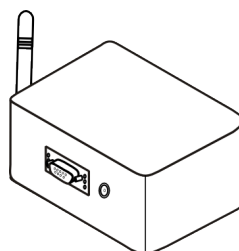
a) Sonda Cautiva



c) Alimentación para el receptor



d) Convertidor
USB-RS232



b) Receptor



e) Laptop con software
para el globo cautivo

Figura 4.1. Componentes necesarios para uso de la sonda cautiva

Preparativos

1. Realizar el armado y colocación de la sonda en el hilo de sujeción¹.
2. Encender la computadora y conectar el convertidor USB-RS232 a un puerto USB de la computadora.
3. Averiguar el número de puerto COM correspondiente al adaptador conectado (en caso de no conocerlo)².

Uso del programa

1. Conectar la alimentación al receptor de sonda cautiva.
2. Conectar el convertidor USB-RS232 al puerto RS232 del receptor.
3. Encender la sonda cautiva. El LED indicador debe permanecer encendido.
4. Ejecutar el software del globo cautivo instrumentado.

Al ejecutar el programa, este detecta los puertos COM existentes en la computadora (teniendo como máximo el puerto COM15). Los puertos encontrados se muestran en una lista en la primer ventana, esta nos permite elegir el puerto serie con el que se trabajará (ver figura 4.2). Si en el momento de ejecutar el programa no ha conectado el convertidor USB-RS232, puede conectarlo una vez que aparece la ventana y presionar el botón **Actualizar puertos** para que el nuevo puerto aparezca en la lista. Seleccione el puerto deseado en la lista y presione el botón **Elegir** para usar dicho puerto.

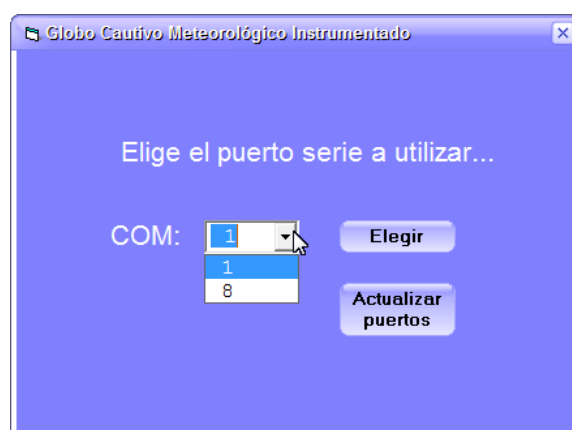


Figura 4.2. La ventana inicial nos permite elegir el puerto COM a utilizar

Una vez seleccionado el puerto aparece una nueva ventana con tres botones disponibles (ventana de selección, figura 4.3):

¹ Dado que el armado y colocación de la sonda es independiente a la interacción sonda-software, estos puede realizarse en cualquier momento, sin embargo, se recomienda primero armar la sonda.

² Si requiere mayor información, consulte la sección administración de puertos COM en la sección actividades adicionales.

- Configurar sonda. Realiza la configuración de los parámetros de la sonda: fecha, hora y frecuencia de almacenamiento de datos.
- Obtener datos de la sonda. Recupera los datos que se almacenan en la sonda.
- Monitorear sonda. Inicia la recepción y visualización de los datos enviados vía radiofrecuencia por la sonda.

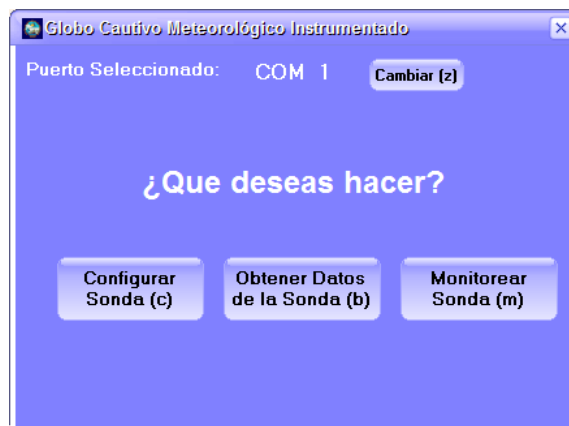



Figura 4.3. Ventana de selección de opciones

Configuración de sonda cautiva

1. Una vez que se presiona el botón , aparece una ventana en donde se debe proporcionar la dirección de la sonda a configurar (ver fig. 4.4). Dicho número se encuentra en una etiqueta adherida a la sonda.

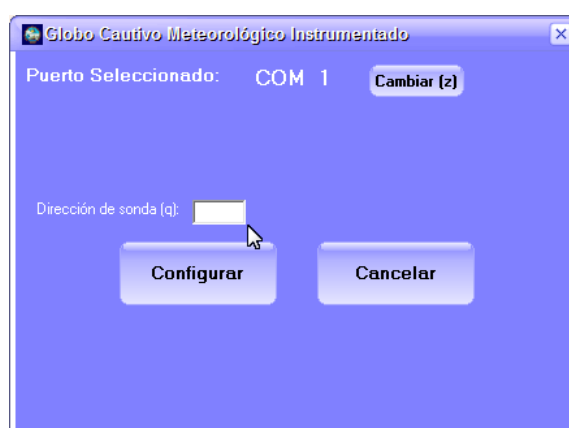

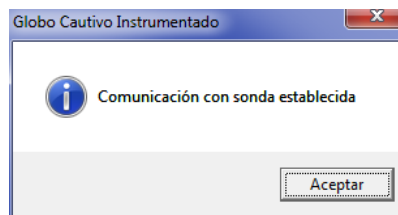


Figura 4.4. En esta ventana se establece la dirección de la sonda que se va a calibrar.

2. Una vez indicado el número de sonda, presione el botón , si no hay problemas en la conexión el LED indicador en la sonda se apagará y se mostrará el mensaje: “Conexión con sonda establecida”. Si aparece algún mensaje de error revise las co-

nexiones e inténtelo de nuevo. Presione aceptar para continuar



3. Ahora aparecerá la ventana de configuración (figura 4.5). Se tienen tres parámetros a configurar:

- La sincronización de la fecha: esta puede sincronizarse con la fecha y hora de la computadora o asignar una fecha y hora personalizada.
- Cada cuantos segundos se almacenarán los datos en la memoria interna de la sonda. Tome en cuenta que si se configura a 1 segundo, la sonda podrá almacenar datos por aproximadamente media hora. Un tiempo razonable son 5 segundos, permitiendo un almacenamiento por aproximadamente dos horas y media.
- Si se borra la memoria interna. Esto permite borrar la memoria para utilizar la capacidad total de la memoria. Si no se borra la memoria, se mantendrán los datos de la medición anterior pero se tendrá disponible una cantidad de memoria menor.

La configuración recomendada es sincronización de fecha y hora con la computadora, almacenar muestreos cada 5 segundos y borrar la memoria interna

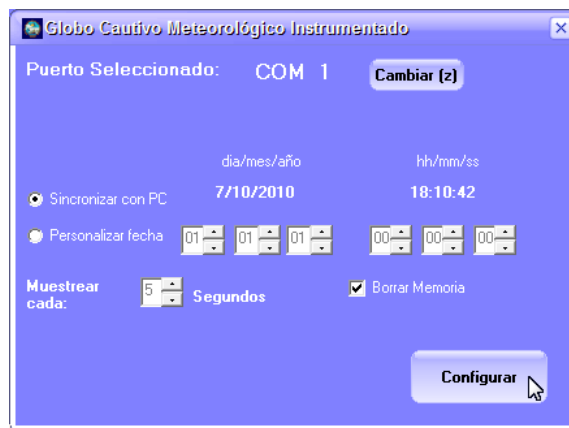

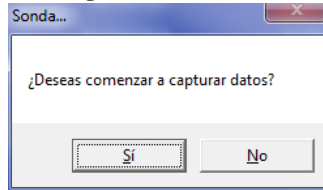


Figura 4.5. Ventana de configuración

4. Presione el botón  y el L.E.D. indicador de la sonda comenzará a parpadear indicando que se encuentra muestreando, así mismo aparecerá el mensaje “configurado”. Presione “aceptar” para continuar
5. El software preguntará si se desea comenzar a capturar y visualizar datos, si desea

configurar otra sonda presione en “no”.




Almacenamiento y visualización de datos

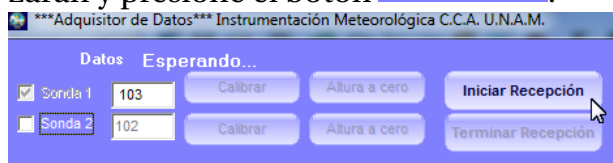
Puede acceder a la ventana de almacenamiento y visualización de datos desde la ventana de selección de opciones, por medio del botón o directamente después de realizar la configuración de una sonda. La ventana de almacenamiento y visualización consta básicamente de 3 partes:


1. Zona de configuración. En esta zona se establece la dirección de la sonda (o sondas), además se encuentran los botones que permiten realizar la calibración de la brújula y el establecimiento de la altura a cero. Así mismo están los botones para iniciar y detener la recepción y almacenamiento de datos.
2. Zona de despliegue de datos en forma de texto. En esta zona se muestran los valores de los datos en forma numérica.
3. Zona de despliegue gráfico de datos. En esta zona se muestra una gráfica de las variables medidas contra la altura, así como una representación gráfica de la dirección del viento.

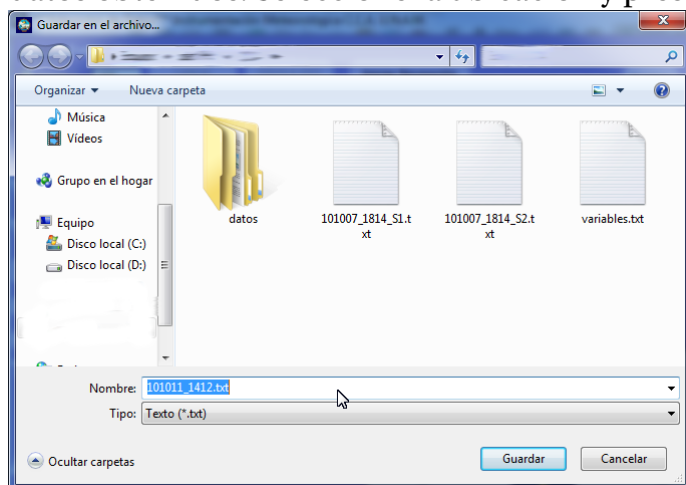


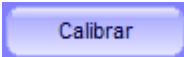
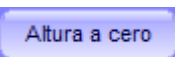
Figura 4.6. Estructura de la ventana de almacenamiento y visualización de datos


1. En la zona de configuración, indique la dirección de la sonda (o sondas) que se utilizarán y presione el botón .



2. Se le pedirá que especifique la carpeta en donde se almacenarán los archivos con los datos obtenidos. Seleccione la ubicación y presione .




3. El software comenzará a sincronizarse con la sonda, lo cual puede tardar unos minutos, espere a que comiencen a aparecer datos en la pantalla. Una vez que los datos son desplegados en la pantalla, es recomendable esperar a que los sensores se estabilicen (observando que los valores no cambien de manera significativa).
4. Mientras espera a que los sensores se estabilicen, puede realizar la comprobación del funcionamiento adecuado de la brújula apuntando la sonda a cada uno de los cuatro puntos cardinales y verificando la dirección en la pantalla.
5. Si las direcciones obtenidas difieren considerablemente de las direcciones esperadas, presione el botón  de la sonda en cuestión para comenzar la rutina de calibración y siga las instrucciones. (Ver la sección de actividades adicionales en la subsección “calibración de la brújula de la sonda cautiva”)
6. Una vez que los sensores se encuentran estabilizados y la sonda indica de manera correcta las direcciones, es necesario ajustar la altura actual a cero presionando el botón . La sonda puede recibir la instrucción de altura a cero con un ligero retraso, así que después de presionar el botón espere unos segundos para observar que la altura se ha establecido a cero. Si después de aproximadamente 10 segundos observa el valor de la altura en cero (o un valor muy próximo) presione el botón nuevamente. Puede recalibrar la altura a cero cuantas veces se requiera mientras la sonda se encuentre enviando datos.
7. Realice el ascenso del globo conforme a la logística establecida previamente para el muestreo. Observará que los datos van graficandose conforme son capturados.

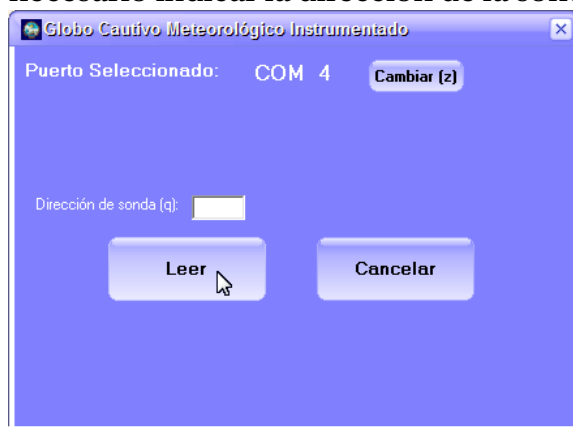
8. Una vez terminado el muestreo apague la sonda y en el software presione . Si lo desea puede observar el archivo de datos generado cuando se le pregunte, de lo contrario puede cerrar el software. Los datos ya se encuentran almacenados en la carpeta que se indicó, los archivos se nombran automáticamente con la fecha y hora actual.
9. Desconecte el convertidor USB-RS232 y la alimentación en el receptor.
10. La medición ha terminado con éxito.


Obtención de datos de la memoria interna de la sonda

En caso de pérdida de señal puede guardar los datos una vez recuperada la sonda y corregido el error en la transmisión/recepción, observando los siguientes pasos:

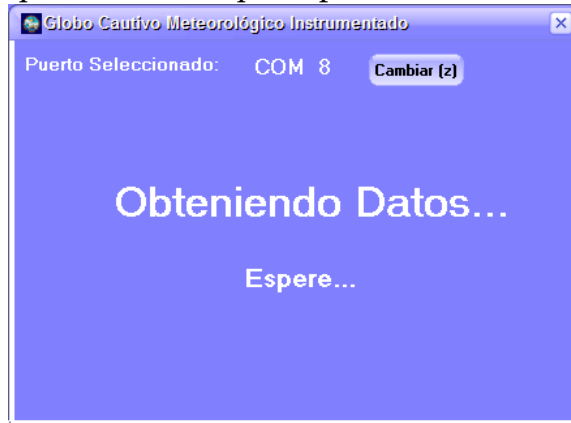
1. Realizar los preparativos de la sonda como se mencionó anteriormente hasta llegar a la ventana de selección de opciones.

2. Presionar el botón , e inmediatamente se abre la ventana en la que es necesario indicar la dirección de la sonda que se va a utilizar.



3. Escriba la dirección de la sonda indicada en la etiqueta adherida a ésta y presione el botón , a continuación el software nos muestra un mensaje indicando que la conexión se ha realizado de manera exitosa. Presione aceptar para continuar.
4. En seguida aparece una ventana en la que se debe indicar la ubicación y el nombre que tomará el archivo en el que se almacenarán los datos.
5. Presione “guardar” para comenzar a leer los datos, mientras aparece una ventana

que nos indica que esperemos mientras los datos son extraídos de la sonda



6. La lectura de los datos llevará varios minutos, espere hasta que aparezca el mensaje “Lectura terminada” y presione aceptar para terminar el proceso. Si lo desea puede ver los datos cuando el software se lo pregunta. En caso contrario, el software regresa a la ventana de selección de opciones.

5. Localización y solución de problemas

Problema: No se puede acceder a la ventana de configuración.

Posible Causa	Solución
El receptor no se encuentra correctamente conectado.	Revise la conexión del receptor y reconectelo de ser necesario
El puerto COM seleccionado no es el correcto	Verifique cual es el puerto COM adecuado y selecciónelo.
La dirección de la sonda no es la correcta	Verifique e indique la dirección correcta.
La batería de la sonda no cuenta con suficiente carga.	Cambie la batería
El transmisor interno de la sonda se encuentra desconectado	Verifique que el transmisor se encuentre firmemente conectado a su base

Problema: Se puede acceder a la ventana de configuración, sin embargo no se muestra el mensaje configurado de presionar el botón configurar.

Problema: El L.E.D indicador de la sonda no comienza a parpadear después de configurar.

Posible Causa	Solución
La batería de la sonda no cuenta con suficiente carga.	Cambie la batería

Problema: Después de configurar, no se reciben datos en la ventana de almacenamiento y visualización. (El L.E.D. indicador de la sonda no parpadea)

Posible Causa	Solución
La batería de la sonda no cuenta con suficiente carga.	Cambie la batería
La configuración de la sonda no se terminó correctamente	Apague la sonda y espere tres segundos. Encienda la sonda y vuelva a configurar.

Problema: No se reciben datos en la ventana de almacenamiento y visualización. (El L.E.D. indicador de la sonda parpadea)

Posible Causa	Solución
El receptor no se encuentra correctamente conectado.	Revise la conexión del receptor y reconectelo de ser necesario
El puerto COM seleccionado no es el correcto	Verifique cual es el puerto COM adecuado y selecciónelo.
La dirección de la sonda no es la correcta	Verifique e indique la dirección correcta.

Problema: La dirección indicada es -1 o no es la correcta.

Posible Causa	Solución
La brújula se encuentra descalibrada	Realice la calibración de la sonda.

Problema: La pantalla se queda congelada (deja de recibir datos) despues de una calibración de brújula.

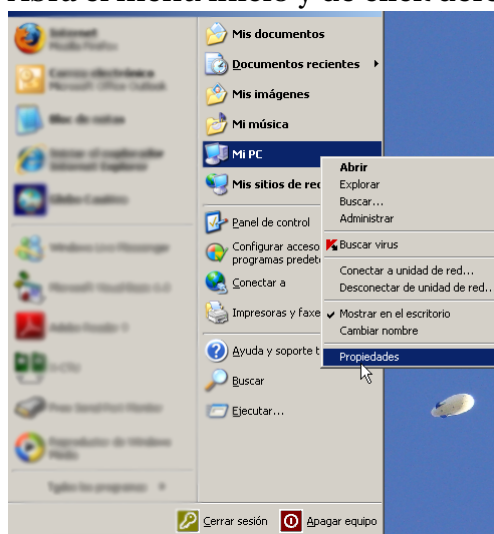
Posible Causa	Solución
La calibración no terminó o no se realizó adecuadamente	Reinicie la sonda y vuelva a configurarla

6. Actividades adicionales

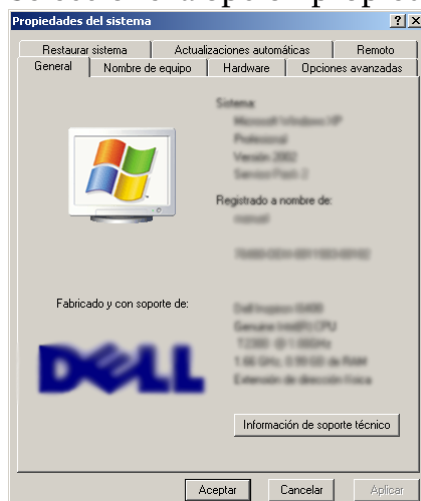
6.1. Administración de puertos COM

La administración de los puertos COM se realiza en el administrador de dispositivos (bajo windows). A continuación se mencionan una forma de acceder al administrador de dispositivos.

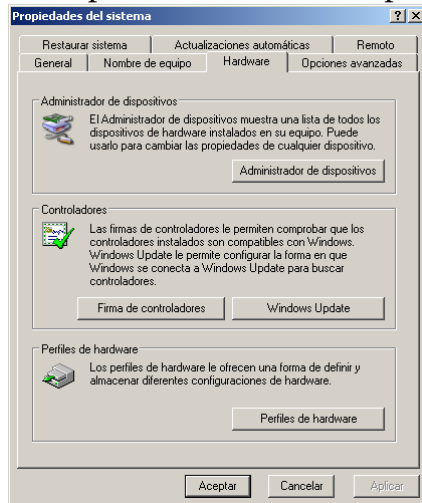
1. Conecte su convertidor USB-RS232.
2. Abra el menú inicio y de click derecho en “Mi PC”.



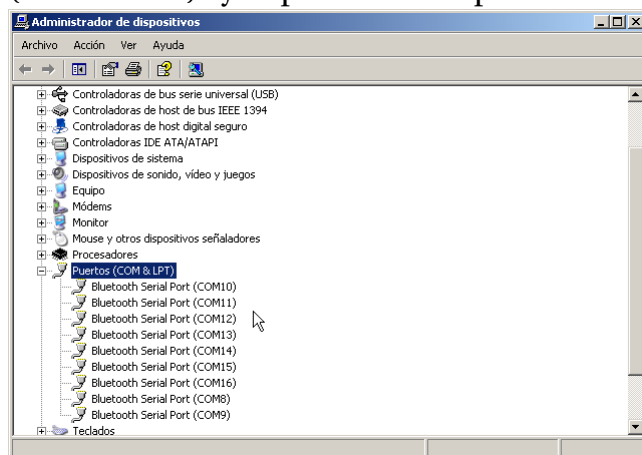
3. Seleccione la opción propiedades, se abrirá la ventana propiedades del sistema



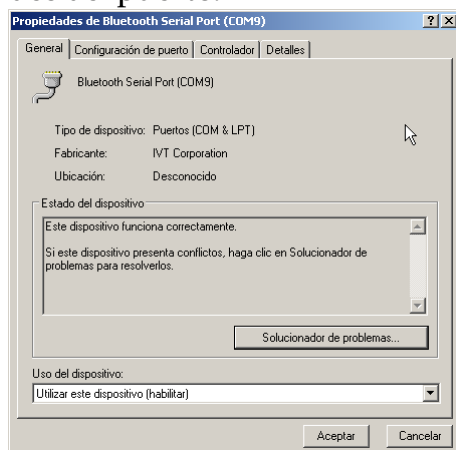
4. En la pestaña “Hardware” presione el botón “Administrador de dispositivos”



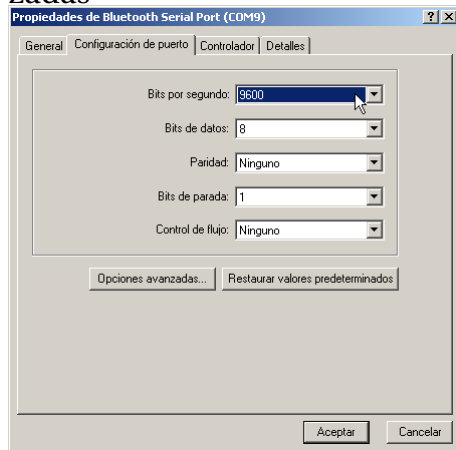
5. Se mostrarán todos los dispositivos en la computadora, vaya a la sección “Puertos (COM & LPT)” y se podrá ver los puertos COM disponibles en su computadora.



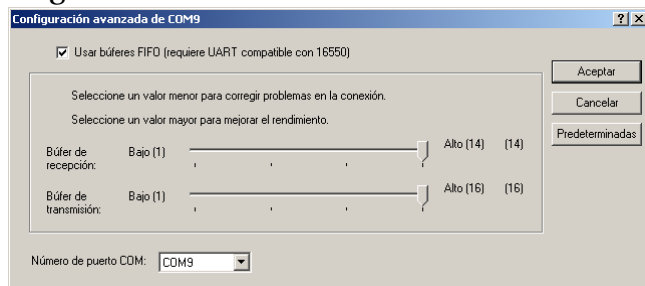
6. Si desea cambiar el número de puerto asignado, de click derecho en el puerto en cuestión y selesione la opción propiedades. Se desplegará la ventana de propiedades del puerto.



7. Vaya a la pestaña “Configuración del puerto” y de click en el botón “Opciones avanzadas”



8. Se abrirá la ventana de opciones avanzadas del puerto, en la parte inferior se muestra el puerto COM asignado y los números de puerto disponibles que se le pueden asignar.



9. Escoja el puerto que desee y presione aceptar tanto en la ventana de configuración avanzada como en la ventana de propiedades del puerto. Para que el cambio de puerto tenga efecto es necesario desconectar y volver a conectar el convertidor USB-RS232.

6.2. Cambio de batería

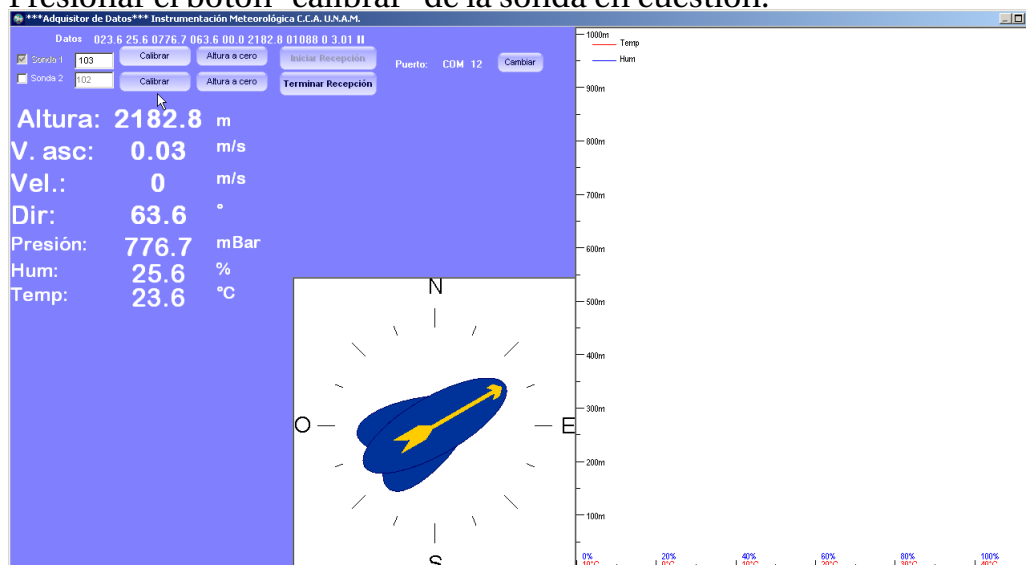
1. Con ayuda de un desarmador de cruz, retire los tornillos que se encuentran en la parte inferior de la sonda.
2. Separe con cuidado la tapa de la sonda de manera que pueda retirar la batería pero cuidando de no dañar los cables que se encuentran conectados a los sensores.
3. Con ayuda de un desarmador plano retire la batería haciendo palanca en uno de los extremos de ésta.
4. Coloque la batería nueva.
5. Cierre nuevamente la sonda
6. Programe la sonda e inicie la recepción de datos
7. Verifique que la velocidad de viento que aparece en la pantalla sea cero mientras las hélices del anemómetro se encuentran estáticas. En caso de que el valor sea diferente de cero vuelva a abrir la sonda y reacomode los cables provenientes del anemómetro alejándolos del transmisor. Verifique nuevamente que el valor de velocidad sea correcto.

6.3. Calibración de la brújula de la sonda cautiva

Cuando la dirección indicada por la sonda no corresponde con la dirección real o cuando la dirección mostrada es -1, es necesario llevar a cabo la calibración de la sonda. Recuerde que es recomendable no tener cerca objetos metálicos ajenos al sistema, como algún reloj o anillos.

Para realizar la calibración es necesario estar recibiendo datos dentro de la ventana de almacenamiento y visualización y seguir los siguientes pasos:

1. Presionar el botón “calibrar” de la sonda en cuestión.

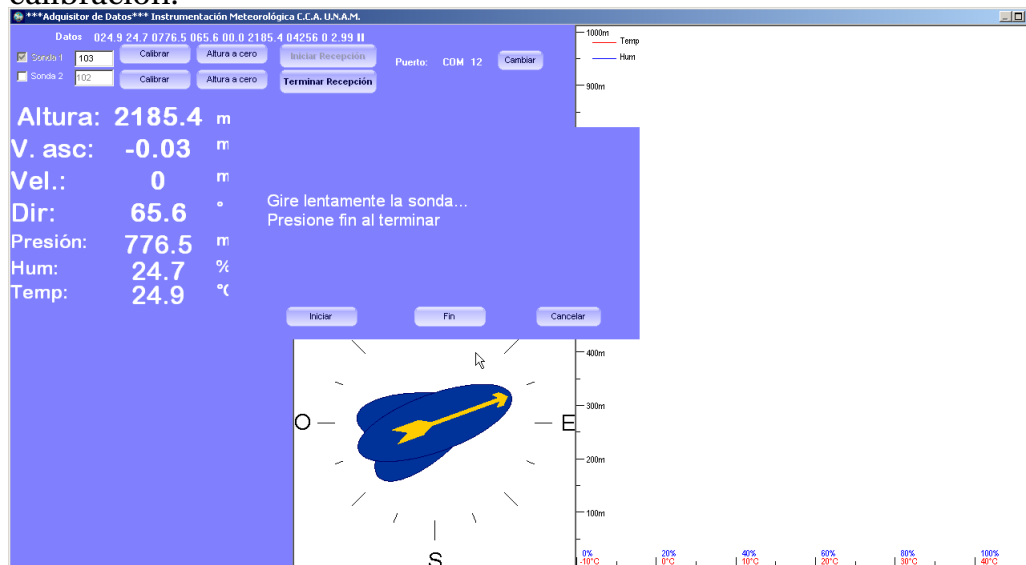


2. Espere unos segundos a que aparezca la ventana de calibración y verifique que el L.E.D. indicador de la sonda permanezca encendido. Si aparece la ventana pero el

L.E.D. continua parpadeando, presione “cancelar” y regrese al paso 1.



- Presione el botón “iniciar” para comenzar la calibración. Aparecerá una ventana indicando que el L.E.D. se apagará en cuanto presione aceptar.
- Presione “aceptar” y gire lentamente la sonda (30 segundos por vuelta), dando al menos dos vueltas.
- Presione “Fin” y aparecerá un mensaje indicando que se ha terminado la rutina de calibración.



- Presione “Aceptar” y continuará recibiendo datos.
- Verifique nuevamente que las direcciones mostradas coincidan con las reales, en caso de no obtener un resultado satisfactorio vuelva a realizar la calibración.