

BAR-RAD USB

MANUAL DE USO

Gracias por haber elegido el producto “CAVA-RAD” como parte de su equipamiento científico. El mismo fue diseñado para un uso exhaustivo e intenso aún en condiciones adversas de temperatura y humedad. Es de muy fácil manejo. Esperamos que sea de su total conformidad.

Introducción:

El crecimiento de las plantas depende de la energía proveniente de la radiación solar, aunque sólo una parte de ésta (i.e. ciertas longitudes de onda) es aprovechable para el proceso de fotosíntesis.

El primer paso del proceso fotosintético tiene lugar cuando un fotón excita a un electrón (ley de Stark-Einstein). Consecuentemente, un medidor del número de fotones de la radiación incidente predice la actividad fotosintética con mayor exactitud que los sistemas antiguos basados en la medición de Candelas por metro cuadrado, como lo demostró Feith McCree en 1972. El viejo sistema puede implicar hasta un 45% de error cuando se utiliza para estimar fotosíntesis.

La firma Li-Cor (Lincoln, NE) comenzó a fabricar sensores para medir fotones provenientes de la radiación solar y los investigadores adoptaron rápidamente el nuevo método, que se denominó PPF (Photosynthetic Photon Flux).

La barra que aquí se presenta utiliza el método PPF, integrando el flujo de fotones recibido en un metro lineal.

Componentes del equipo:

Por su compra usted recibirá una caja de cartón conteniendo

- (i) una funda color violeta y,
- (ii) el equipo adquirido, que consiste en una unidad formada por el registrador de datos o data-logger (caja plástica color negro con medidas exteriores de 162x107x48 mm) y una barra de aluminio de 20x12x1070 mm (Figuras 1 y 2).



Figura 1



Figura 2

Características del equipo

- Display inteligente con luz, de 2x8 caracteres.
- Memoria no volátil de 1000 datos.
- Sistema microprocesado.
- Componentes electrónicos de montaje superficial.
- Lectura directa en flujo de fotones (RAD= XX $\mu\text{MOL m}^{-2} \text{s}^{-1}$)
- Lectura directa de la cantidad de posiciones de memoria utilizadas (MEM= XX).
- Nivel de burbuja para un correcto nivelado.
- Baterías recargables (incluidas en el data-logger).
- Fuente de alimentación para carga de baterías.
- Software de descarga de datos bajo windows 95/98/ME

Ventajas del equipo

- Fácil utilización
- 3 años de garantía.
- Repuestos asegurados en el país.

Significado de los controles:

El frente del equipo cuenta con un botón pulsador de color rojo y la inscripción "ENTER". El accionamiento de este pulsador ingresa el valor RAD indicado en pantalla, el cual es archivado en el valor de memoria indicado en MEM.

La posición de memoria avanza una unidad luego de haberse pulsado.

El nivel de burbuja asegura la uniformidad del procedimiento de toma de muestra (i.e. si se tiene en cuenta este nivel las muestras serán tomadas en iguales condiciones de posicionamiento o ángulo respecto a la radiación solar incidente).

La cara izquierda posee dos conectores y un LED (Figura 3). El conector de tipo USB sirve para conectar la barra a la PC y descargar los datos. **Vea el apéndice C para detalles de instalación del driver USB. No solicite que windows instale automáticamente los drivers. Indique siempre que los drivers están en el CD provisto. Más detalles en apéndice C y en el manual MERLIN del CD.**

Otro conector, tipo *audífono o walkman*, sirve para enchufar el cargador de batería. Al lado de este conector se encuentra el led indicador de carga, que permanece encendido mientras se procede a la carga de batería.

La cara derecha del equipo contiene la llave de encendido y un pulsador para iluminar la pantalla (Figura 4).



Figura 3



Figura 4

Descripción del funcionamiento

Al encender el equipo el display mostrará la identificación del producto (Figura 5), y un momento más tarde la lectura de radiación solar que llega a la superficie de la barra (valor de RAD) y la posición de memoria utilizada (valor de MEM) (Figura 6). La lectura de radiación está expresada en unidades de flujo de fotones, i.e. $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. En el apéndice "A" de este manual encontrará datos referidos a las conversiones entre unidades de medición de energía (e.g. $\text{MJ m}^{-2} \text{s}^{-1}$, W m^{-2}) y otras.

La cantidad máxima de alocaiones de memoria del data-logger es 1000. Al llegar a este valor no admitirá el ingreso de más datos. Los datos permanecerán en memoria no volátil aunque el equipo no posea pilas o se encuentre apagado. Sólo la directiva de 'borrado' impartida por la PC permite limpiar la memoria.



Figura 5

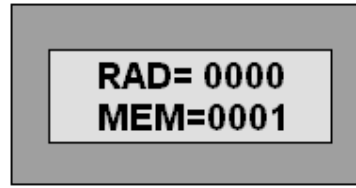


Figura 6

Descarga de datos:

La tarea de descargar los datos es muy sencilla, sólo debe buscar un puerto de comunicaciones USB utilizarlo. Para identificar un puerto serial disponible observe el panel frontal y posterior de la PC e identifique los conectores sin cables enchufados. Normalmente suele haber varios puertos USB disponibles.

El conector del BAR-RAD es de los denominados USB-B. La PC tiene conector USB-A

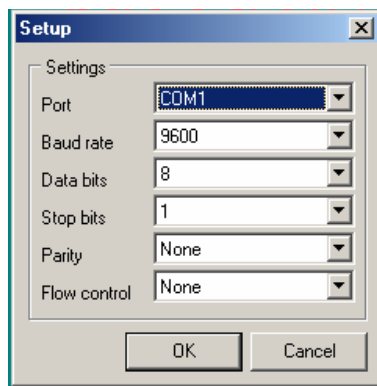


Figura 8

Las computadoras tipo Laptop poseen al menos un conector USB. Todas en general pueden asignar al puerto serial la jerarquía de COM1-COM2-COM3 o COM4, COMX. Cuando se ejecuta el software "Barrasoft", lo primero que muestra la pantalla es la opción de selección del COMx a utilizar (Figura 8). Asegúrese de saber cuál es el que posee la conexión con la barra. De otro modo se producirá un conflicto y el software no se ejecutará correctamente.

La primer pantalla exhibida por el software deberá tener las características presentadas en la Figura 8. El único parámetro que usted deberá definir es el referido al Port o puerto de comunicación. No modifique el resto de los parámetros.

Al pulsar OK quedará registrado qué puerto desea utilizar. A continuación aparecerá un botón en el centro de la pantalla solicitando la conexión del soft con el puerto. Al hacer click en el mismo se establecerá la comunicación y los datos comenzarán a circular desde la barra hacia el programa (Figuras 9 y 10).



Figura 9



Figura 10



Figura 11

Un indicador de descarga se irá llenando (Figura 10) hasta culminar la misma (Figura 11). Cuando esto suceda, los datos descargados se descifrarán y convertirán en valores encolumnados de 1 a 1000 (Figura 11). Se descargarán TODAS las posiciones de memoria que posee la barra (i.e. 1000), aun las que no fueron utilizadas. A la derecha de cada posición de memoria figurará el valor de radiación fotosintéticamente activa (RFA o PAR) almacenado en ella.

Durante la descarga el display de la barra mostrará la leyenda exhibida en la Figura 12, donde MEM=xxxx es la última posición de memoria utilizada. Una vez descargados, los datos se deben guardar en disco para su posterior evaluación.

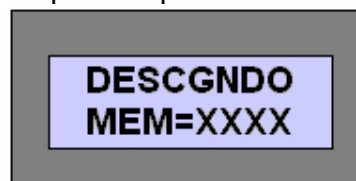


Figura 12

El programa genera un archivo con extensión .TXT, que fácilmente será cargado por cualquier planilla de cálculo, como se describe más adelante.

Una vez archivados los datos, ya puede proceder a su 'Borrado' del data-logger para volver a utilizar la barra. Para ello sólo debe hacer click en "BORRAR". Si observa la

pantalla de la barra leerá la leyenda de la Figura 13. Mem=xxxx indica la última posición en uso. Cuando finalice el borrado verá nuevamente la pantalla exhibida en la Figura 6.



Figura 13

Carga de batería:

La batería recargable que se encuentra en el interior del aparato provee un funcionamiento continuo de + de 100 horas. Se trata de pilas de NI-MH metálicas de última generación

Es aconsejable guardar el aparato con las pilas cargadas. Para ello, luego de usarlo, cargue las pilas mediante la fuente provista de la siguiente manera: conecte al Bar-Rad el plug ubicado en el extremo del cable de la fuente de alimentación y luego enchufe esta última en la red de 220 VCA. Se encenderá un LED verde indicando que la alimentación es correcta y que la carga de baterías está en curso. Deje el equipo conectado por espacio de 12 horas para una carga completa. **No es necesario que el equipo permanezca encendido mientras se cargan las baterías.**

Antes de usarlo es recomendable reforzar la carga con una hora de conexión a la red eléctrica.

Las baterías no se sobrecargan si el cargador permanece conectado por un espacio de tiempo más prolongado que el antes indicado. Lea el Apéndice B para referirse al reemplazo de las baterías.

No permita que las baterías se agoten completamente, puede dificultar la carga si esto sucede.

Los datos descargados:

Cuando haya descargado los datos y pretenda verlos en una planilla de cálculo tipo Excel, deberá importarlos del archivo .TXT creado. Para ello, una vez en Excel seleccione 'Archivos > Abrir > todos los archivos' y sitúese en el directorio donde guardó los datos con extensión .TXT. Una vez elegido el archivo aparecerá la primer pantalla (paso 1 de un total de 3) del asistente para importar datos (Figura 14).

En "Tipo de datos originales" seleccione "Delimitados". El resto de las opciones debe permanecer como se indica en la Figura 15.

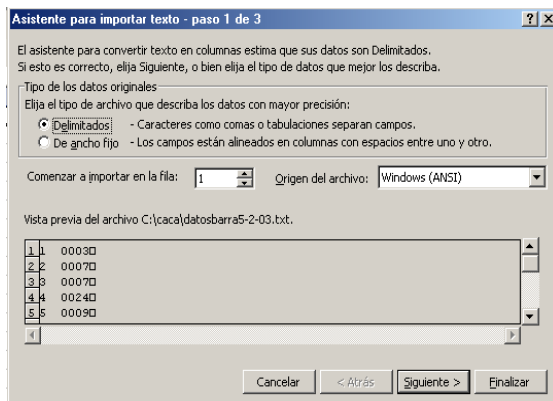


Figura 14

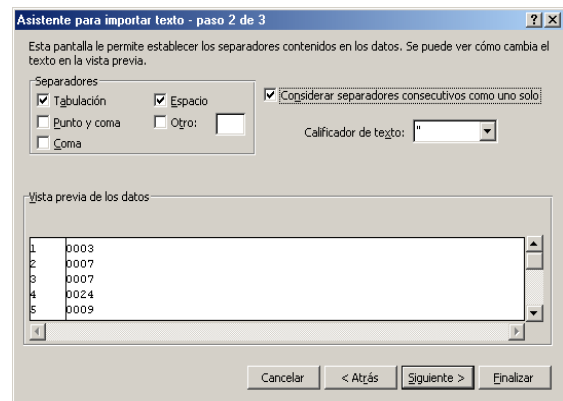


Figura 15

Haga click en *Siguiente*. Aparecerá el paso 2 de 3. Seleccione los casilleros de Tabulación y Espacio (AMBOS!). El resto debe quedar como se indica en la Figura 15. Haga click en siguiente para ver el paso 3 de 3.

Ahora debe eleccionar datos de formato *general* y dar por finalizada la importación mediante un click en *Finalizar* (Figura 16).

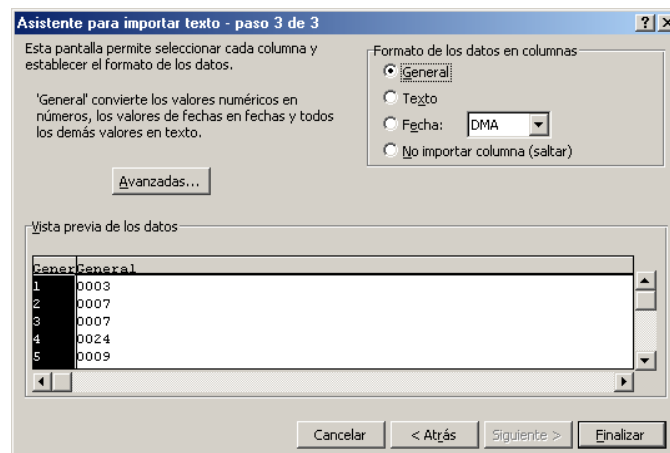


Figura 16

ATENCIÓN:

No desconecte el cable de USB no de la computadora ni de la barra hasta que haya cerrado el soft.

Nada malo va a suceder, solo que se dificultará cerrar luego el programa ya que el puerto COMX dejará de existir y saldrá un mensaje de error de windows.

No tendrá otra opción que aplicar CTRL-ALT-DELETE para hacer que el sofá se cierre.

Apendice A

- **Unidades de quantum y densidad de flujo de fotones (PPFD).**

Microeinstein por metro cuadrado por segundo ($\mu E m^{-2} s^{-1}$): Esta unidad ha sido utilizada para representar la cantidad de energía radiante en relación al número de Avogadro de fotones. La densidad de flujo de fotones establece que un Einstein es igual al número de moles de fotones.

Mientras que Einstein es ampliamente utilizado como unidad de PAR, no forma parte de las unidades de medida SI.

- **Micromoles:**

Los *micromoles por metro cuadrado por segundo* ($\mu mol m^{-2} s^{-1}$) están basados en el número de fotones de una cierta longitud de onda incidente por unidad de área y por unidad de tiempo. Se usa comúnmente para describir PAR en el rango de 400 a 700 nanómetros de longitud de onda.

Estas definiciones fueron extraídas de: *Thimijan, Richard W., and Royal D. Heins. 1982. Photometric, Radiometric, and Quantum Light Units of Measure: A Review of Procedures for Interconversion. HortScience 18:818-822*

- **Para convertir unidades de flujo de fotones en unidades de energía.**

La fuente primaria de energía para la fotosíntesis y la bioproductividad es la energía solar. Las plantas interceptan esta energía para la fotosíntesis, pero normalmente se emplea menos del 5% en este proceso.

El resto de la energía calienta la planta y a los organismos circundantes de tal manera que la energía solar determina también la temperatura a la cual están teniendo lugar los procesos fisiológicos.

Además de la fotosíntesis, la radiación solar influye en lo que se ha denominado "respuestas morfogénicas y fototrópicas".

Normalmente éstas requieren de una pequeña cantidad de energía para generar la respuesta y están implicadas en ella diferentes partes del espectro radiante.

Alrededor del 98% de la energía emitida por el sol tiene una longitud de onda de 300 a 3000 nm.

McCree (1972) demostró que la mejor manera de caracterizar la energía en el estudio de la fotosíntesis es mediante la medición del flujo de fotones comprendido entre los 400 y los 700 nm. (Photosynthetically Active Radiation band, PAR). Esta Densidad de Flujo de Fotones que fotosintetizan (PPFD) es el número de fotones que llegan a una unidad de área durante un segundo. Se lo expresa en moles $m^{-2} s^{-1}$ (1 mol= 6,022 x 10²³ partículas. Número de Avogadro).

La energía de cada fotón varía de acuerdo a su longitud de onda. Es por ello que un fotón que posee una longitud de onda de 700 nm posee menos energía que otro con una longitud de onda de 400 nm. Esto se deduce de la fórmula

$$E = h.c/\lambda$$

h: constante de Planck.

c: Velocidad de la luz.
l: Longitud de onda.

La relación existente entre la radiación solar total y la radiación PAR varía de acuerdo a los lugares donde ha sido medida y quien lo hizo.

En Europa se estima que: PAR= 0,48 de radiación global.
En Estados Unidos se estima que: PAR= 0,45 de radiación solar global.

Teniendo en cuenta estos datos se concluye en que cada uno puede hacer sus propios cálculos y llegar a valores distintos pero en líneas generales

$$1800 \text{ micromoles m}^{-2} \text{ s}^{-1} \cong 427 \text{ W m}^{-2}$$

Datos orientativos para tener en cuenta:

Radiación solar total al mediodía: $1000 \text{ W m}^{-2} = 1000 \text{ Joules m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

Una estación meteorológica no puede poseer lecturas de un día completo que superen los $33 \text{ MJ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$

Apéndice B

- **Limpieza y mantenimiento:**

El polvo y la grasitud depositada sobre el difusor de la barra pueden provocar lecturas por debajo de las reales. Limpie cuidadosamente el difusor con alcohol isopropílico. **NO USE ÁCIDOS NI DETERGENTES CONCENTRADOS NI ALCOHOLES !!**

Las baterías recargables conservan esta propiedad durante 500 ciclos de carga y descarga. Si considera que la carga no dura suficiente tiempo, debe reemplazar las baterías por otras nuevas. Solicite el pack de reemplazo.

Ante un reemplazo, las nuevas baterías se deben cargar por espacio de 24 horas.

Apéndice C

Instalación y uso de la interfase USB MERLÍN incorporado a los data loggers.

Para la instalación por favor refiérase al manual MERLIN. PDF.

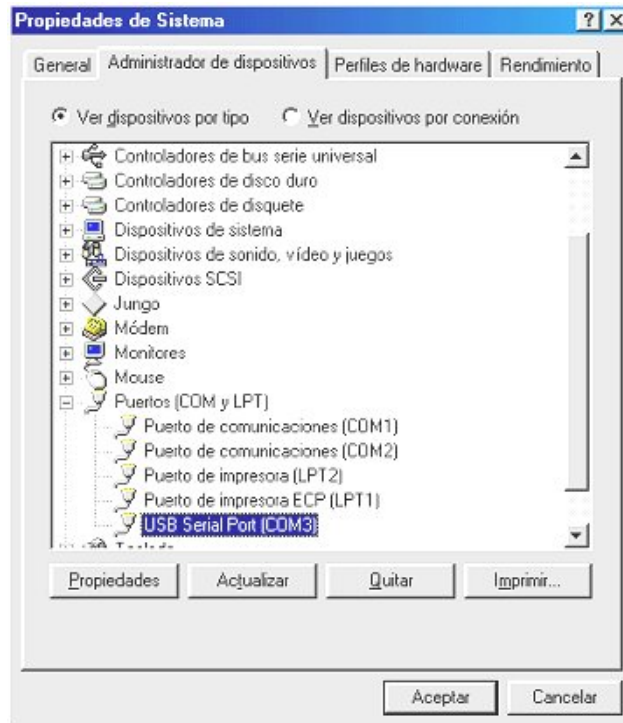
Para su uso conecte el cable provisto al conector USB tipo B del logger y luego al conector tipo A de la PC.

Si el driver está instalado, se escuchará el doble beep de reconocimiento de windows para dispositivos USB y se puede comenzar a usar.

Si aparece el mensaje de "Nuevo dispositivo USB" remítase a la instalación de la interfase MERLIN en el CD.

Si suele conectar en el mismo alojamiento USB de la PC, el COM virtual que se generará tendrá el mismo número comX.

Si conecta en otro alojamiento USB el com será otro. Para saber cual es el com que se generó ante el enchufe de la interfase MERLIN por favor refiérase al manual de uso de MERLIN.



Apéndice D

- **Preguntas más frecuentes:**

1:P: Al encender el aparato se escucha un beep continuo y no se ve el mensaje de inicio.

R: El equipo no posee carga de baterías. Póngalo a cargar durante 12 hs.

2:P: ¿Debe estar encendido el equipo para cargar las pilas?

R: No es necesario. Se pueden cargar las pilas con el equipo encendido o apagado.