

MANUAL DE USO DEL LOGGER DE RADIACIÓN SOLAR

Gracias por haber elegido el producto “RAD-LOGGER+” 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.



Figura 1

Introducción:

El logger de radiación solar PAR posee dos canales. El número uno dedicado a la radiación PAR y el número dos a la temperatura ambiente (o de suelo).

El sensor de temperatura posee un blindaje suficiente como para ser enterrado en zonas húmedas o levemente anegadas.

La capacidad de recolección de datos es de 2000 por cada canal.

En el caso de una tasa de muestreo de 1 hora usted podrá recolectar datos por más de 80 días.

Particularidades:

Por su compra usted recibirá una caja conteniendo

- (i) Un equipo colector de datos.
- (ii) Un sensor de radiación solar.
- (iii) Un sensor de temperatura (-40 +100 °C).
- (iv) Una interfase para la descarga de datos.
- (v) Un soft de descarga, configuración y verificación de funcionamiento

Características del equipo

- Caja estanco IP65
- Dos canales

- Memoria no volátil de 2000 datos por canal.
- Sistema microprocesado.
- Componentes electrónicos de montaje superficial.
- Lectura de sensores on-line con PC.
- Software de descarga de datos bajo windows 95/98/ME

Ventajas del equipo

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

Descripción del funcionamiento

La electrónica de este dispositivo se encuentra protegida en el interior de una caja estanco que asegura la estanqueidad del equipo ante lluvia o humedad excesiva.



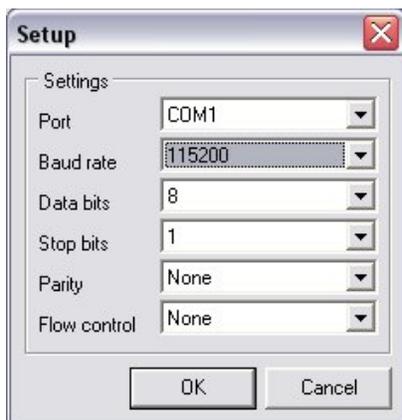
Figura 2

Conecte el cable interfase usb provisto en el conector usb del costado derecho de la caja del logger.

El equipo viene provisto de 4 pilas alcalinas que le dan una autonomía de más de 2 años. El encendido se hace mediante el puente indicado con la leyenda ENCENDIDO.

Coloque el puente en la posición SI y el equipo comenzará a funcionar. Observe el parpadeo del LED indicador de color rojo.

Este destellará cada 2 segundos.



Conecte a continuación el la otra punta de la interfase a una entrada USB de su PC.

Ejecute el software. La pantalla que se observará se describe a continuación: Figura 3

En primer lugar una ventana le pedirá indicar en que puerto de comunicaciones seriales de la PC conectó el equipo. Los puertos disponibles COM varían de acuerdo a la PC que posea. Puede que halle uno solo como 5 o más. **El baud rate debe estar en 9600.** Los data bits en 8. Stop bit en 1, Parity: none y Flow control: none. Si ya tiene instalado el driver de USB simplemente elija el puerto que corresponde al dispositivo USB.

Figura 3

Si no tiene instalado el driver USB por favor remítase al manual de uso de la interfase MERLIN en el apéndice D de este manual.

El logger toma una muestra cada 1 minuto. A los 60 minutos promedia las 60 muestras guardando el resultado (promedio). Bajo el rótulo de “Memoria ocupada” se muestra la cantidad de datos ocupados que posee el logger. También se recuerda que el máximo es 2000.

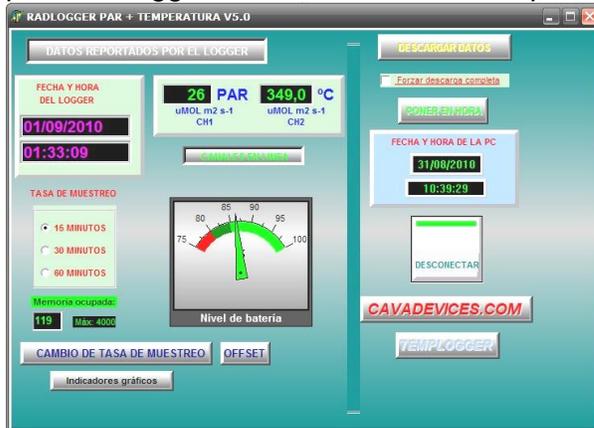


Figura 4

muestra de color rojo es porque es tiempo de reemplazar las pilas. Esto se denota por debajo del 76 %.

El botón central de “Fecha y hora” transfiere al logger la fecha y hora de la PC con lo cual se observará en lo reportado por el logger este mismo dato.

También pone en cero el contador de memoria. **Tenga cuidado de no hacer click en este botón hasta tanto no haya bajado y guardado el contenido de la memoria.**

Sobre la derecha de la pantalla se encuentra el reporte, en tiempo real, de los sensores conectados a los canales 1 y 2.

Si desea ver el valor en formato milivoltios o °C haga clic en la leyenda correspondiente a cada canal.

Un rótulo y botón superior derecho dan comienzo a la descarga de datos hacia la PC.



Figura 5

datos, un botón para visualizar un gráfico preliminar y otro para guardar los datos descargados.

No hay cambios ni modificaciones que se puedan hacer en esta pantalla. Sirve para observar los datos, ver un gráfico y guardarlos en disco.

El gráfico preliminar posee dos curvas: Una de temperatura y otra de radiación solar. La primera de temperatura y la segunda de radiación solar PAR.

A la derecha de lo anterior y centro inferior de la pantalla está el botón de conexión. Cuando se haga clic se establecerá comunicación con el logger y los datos de medición on-line de los dos canales y del reloj de tiempo real comenzarán a fluir desde el logger hacia la PC.

El indicador del nivel de batería posee fundamentalmente dos colores: verde y rojo. Si se

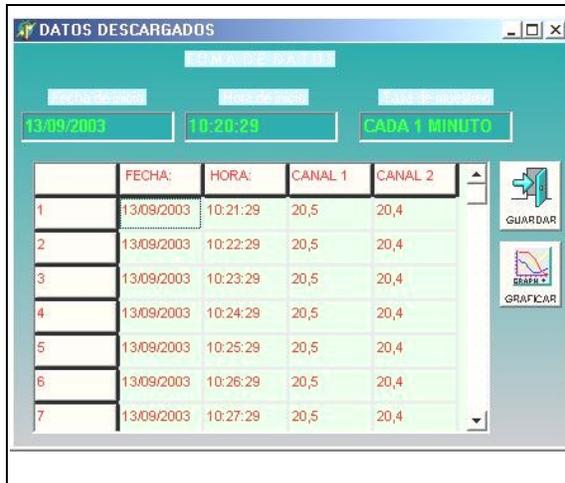


Figura 6

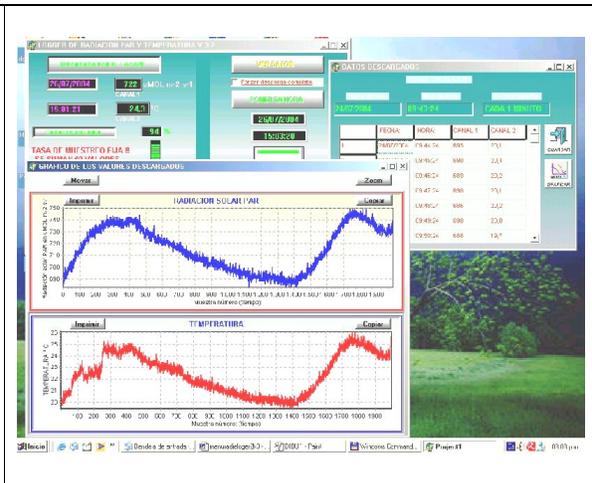


Figura 7

Usted puede ampliar la pantalla usando el mouse. Dibuje un rectángulo imaginario de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.

El rectángulo seleccionado se mostrará en pantalla. Hágalo cuantas veces quiera hasta ver lo que desea. De no poseer datos descargados no se puede acceder a los menús de las figuras 6 y 7.

Para guardar los datos descargados, haga click en la botón GUARDAR de la pantalla de la figura 6.

Los datos quedarán alojados en el directorio que usted indique bajo el nombre seleccionado y extensión .TXT.

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 8).

En "Tipo de datos originales" seleccione "Delimitados". El resto de las opciones debe permanecer como se indica en la Figura 8.

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 9. Haga click en *siguiente* para ver el paso 3 de 3.

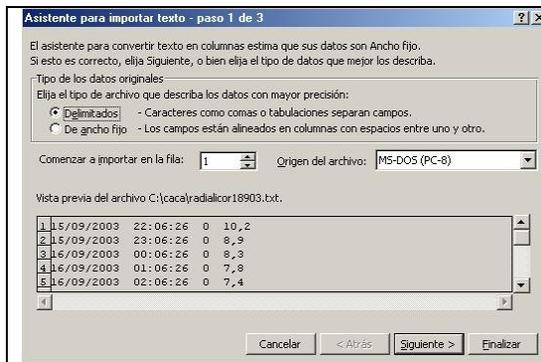


Figura 8

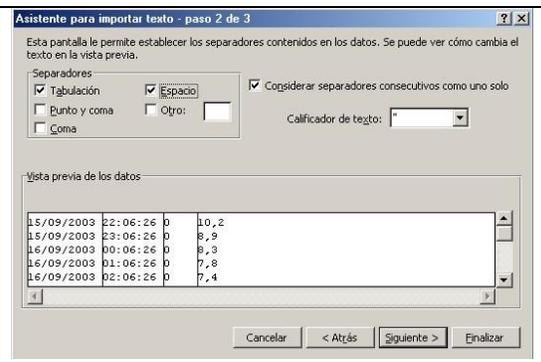
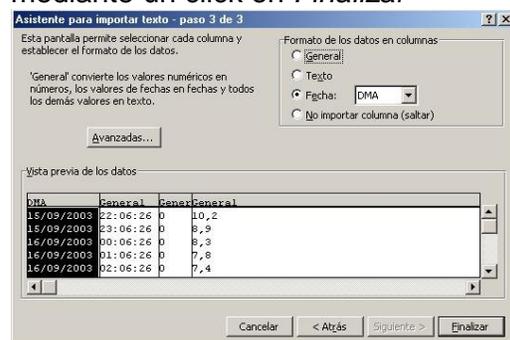


Figura 9

Ahora debe eleccionar datos de formato *general* y dar por finalizada la importación mediante un click en *Finalizar*



(Figura 10).

Los datos obtenidos en la descarga en la versión 3.2 no requieren de constantes. Los valores expresados por el sensor de radiación solar PAR son en micromoles por metro cuadrado por segundo.

Apendice A

PARA CONVERTIR UNIDADES DE FLUJO DE FOTONES EN UNIDADES DE ENERGIA

La fuente primaria de energía para la fotosíntesis y la bioproduktividad 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 $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ($1 \text{ mol} = 6,022 \times 10^{23}$ 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

$$E = h.c/l$$

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.

Los europeos estiman 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

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

Datos orientativos para tener en cuenta:

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

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

Apéndice B

• **Limpieza y mantenimiento:**

Trate de evitar el polvo y la humedad condensada en el interior del gabinete estanco.

Las 4 pilas alcalinas AA le dan al equipo una autonomía de más de 2 años. Aunque no estén descargadas no las "haga durar" más de 2 años.

Si bien el equipo se utiliza normalmente alimentado a pilas y de manera autónoma, puede suceder que desee tenerlo permanentemente conectado a la PC para visualizar los canales de temperatura y al mismo tiempo almacenarlos.

Para este caso las pilas no durarán más de 10 horas de uso continuo.

Para que pueda utilizarlo permanentemente deberá proveerle de una alimentación regulada de 6 voltios.

No use fuentes universales de tensiones variables. La fuente debe ser rectificadora, reguladora y con filtro.

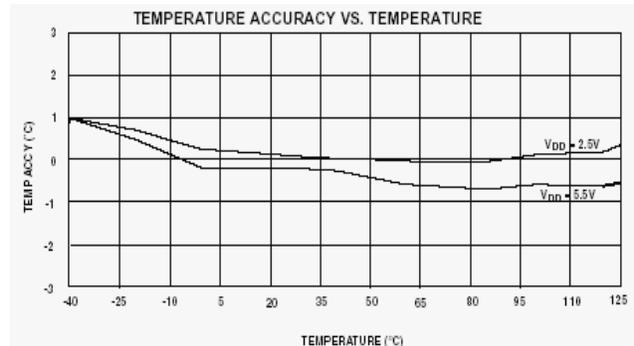
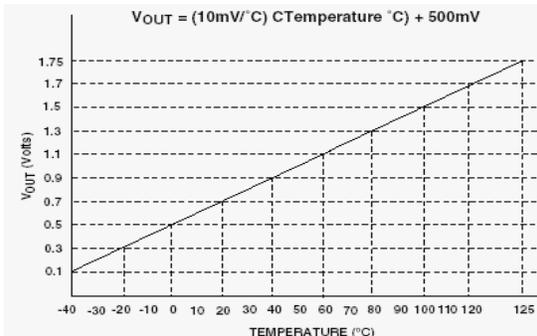
No supere los 6 voltios de corriente continua.

APENDICE C

- Sensor de temperatura:

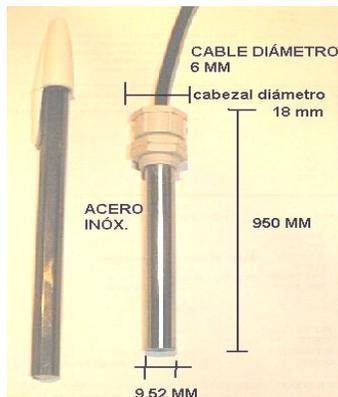
El sensor de temperatura que utiliza el LOGGER es el TC1047A de Microchip Inc. Las características son las siguientes:

- -40° C a + 125° C.
- Respuesta absolutamente lineal.
- Entrega 10 mV / °C



- Consumo: 35 uA.
- Encapsulado: SOT-23

Hay dos tipos de blindajes: Para inmersión y para aire.



El sensor de temperatura posee 3 conductores:

Cable positivo(+): Rojo o verde.
Cable Negativo(-): Negro o azul.
Cable de señal: Blanco.

Se deben conectar a sus respectivos lugares en la bornera:
CH1 da cuenta del canal1, CH2 da cuenta del canal2.
+5V es positivo de alimentación.
(-) es negativo de alimentación.



Cuando el logger determina que se debe muestrear, se alimenta el sensor de temperatura 1 segundo antes del muestreo para dar tiempo al establecimiento de la tensión y estabilización de la misma.

Cuando debe leer la temperatura, lo hace 4 veces y promedia los 4 valores. De este modo se suprimen ruidos eléctricos y la lectura es mucho más confiable inclusive con cables muy largos.

El microcontrolador, además, ejecuta un tratamiento digital de la señal analógica del sensor para contrarestar los ruidos eléctricos.

Apéndice D

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

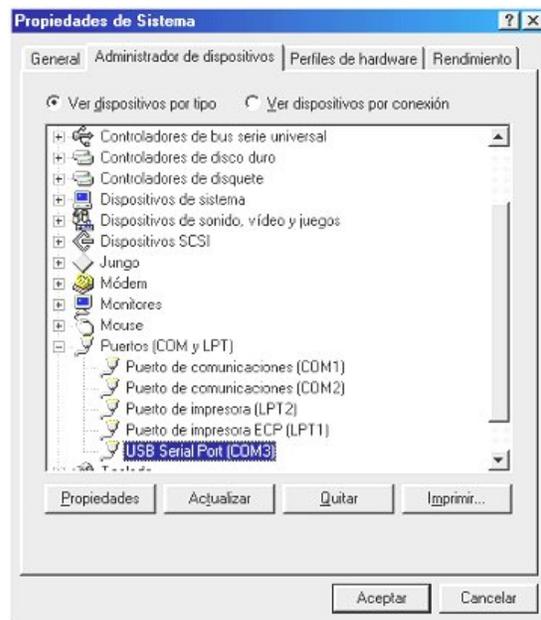
Para la instalación por favor refiérase al manual MERLIN. PDF.

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 sep de reconocimiento de windows para dispositivos USB.

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.



Offset

El botón de Offset accede a una pantalla donde se pone el cero del sensor de radiación y el canal de amplificación del logger. No es conveniente operar sobre este boton. Si accidentalmente accede, solo vea el contenido y cierre la pantalla. Se encontrará solamente con un valor de calibración.