

## **MANUAL DE USO DEL LOGGER DE LA MINI CENTRAL METEOROLOGICA DE 4 CANALES "METEO" o LOGGER DE 4 CANALES**

Gracias por haber elegido el producto "METEO" 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:**

La mini centralita meteorológica "METEO" posee 4 canales con sensores a saber:

1. Temperatura de aire,  $-40 + 125^{\circ}\text{C}$
2. Temperatura de suelo,  $-40 + 125^{\circ}\text{C}$  o pluviómetro.
3. Humedad relativa ambiente, 0-100% HR
4. Radiación solar PAR,  $0 - 3000 \mu\text{MOL m}^2 \text{s}^{-1}$  o sensor de contenido hídrico.
5. Hay casos especiales con otra combinación de sensores.

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

Un blindaje extra de acero inoxidable permite su uso en inmersión (opcional).

La capacidad de recolección de datos es de 4000 por cada canal.

En el caso de una tasa de muestreo de 1 hora usted podrá recolectar datos por más de 166 días. (5,5 meses);

### **Particularidades:**

Por su compra usted recibirá una caja conteniendo.

- (i) Un equipo colector de datos.
- (ii) Sensores de acuerdo al modelo.
- (iii) Una interfase para la descarga de datos.
- (iv) Un soft de descarga, configuración y verificación de funcionamiento.
- (v) Un manual de uso.

## Características del equipo

- Caja estanco IP65
- Cuatro canales
- Memoria no volátil de 4000 datos por canal.
- Sistema microprocesado.
- Componentes electrónicos de montaje superficial.
- Lectura de sensores y verificación de los mismos on-line con PC.
- Software de descarga de datos bajo windows 95/98/ME actualizable y gratuito.
- ALTA VELOCIDAD DE DESCARGA (115000 BPS. 10 VECES + RAPIDO)

## Ventajas del equipo

- Fácil utilización
- 2 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. 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.

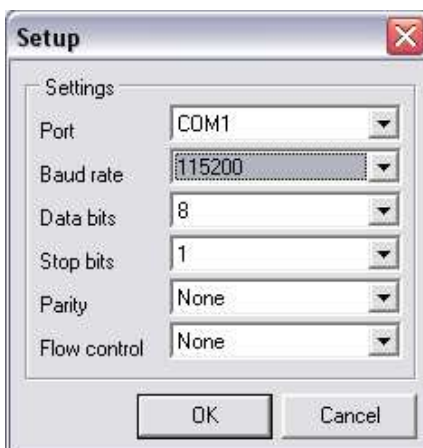
Coloque el puente en la posición SI y el equipo comenzará a funcionar. Observe el parpadeo del LED indicador de color rojo.

Este destellará cada 2 segundos.

Conecte el cable interfase usb provisto en el conector usb del costado derecho

de la caja del logger.

**Figura 2**



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 115000.** 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 C de este manual.

Pulse OK y se procederá a mostrar la pantalla de la figura 5. En el cuerpo principal del programa se encuentra un sector a la izquierda que muestran todos los datos que reporta el logger. A la izquierda un menú de opciones y la hora de la pc.

Debajo del rótulo de “Tasa ” se observa la reportada por el logger. Usted puede cambiarla seleccionando 15, 30 o 60 minutos mediante el ingreso a “CAMBIO DE TASA DE MUESTREO”.

Bajo el rótulo de “memoria ocupada” se muestra la cantidad de datos ocupados que posee el logger. También se recuerda que el máximo es 4000. Una barra verde debajo del indicador de “canales en línea” indica el estado de las pilas.

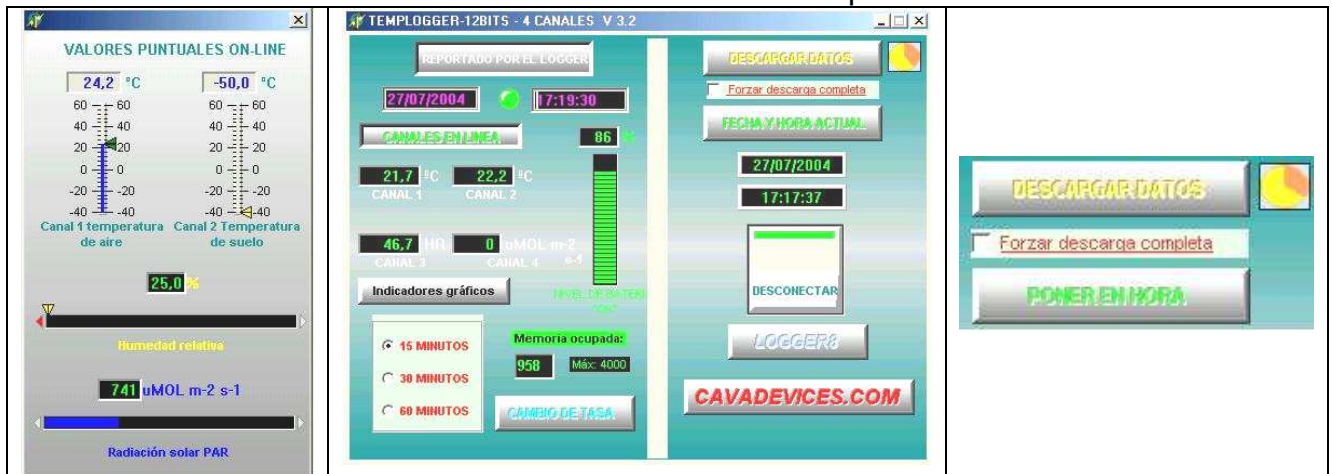


Figura 4

Figura 5

Figura 6

A la izquierda y con fondo gris se puede observar un indicador gráfico del estado de los canales cuando funciona ON-LINE. Figura 6

A la derecha de la pantalla está el botón de conexión. Cuando se haga clic en el mismo se establecerá comunicación con el logger y los datos de medición on-line de todos los canales, el reloj de tiempo real y la tasa de muestreo comenzarán a fluir desde el logger hacia la PC.

El indicador del nivel de batería posee dos colores: verde y rojo. Si se muestra de color rojo es porque es tiempo de reemplazar las pilas. Esto se denota por debajo del 76 %. No significa que la central dejará de funcionar inmediatamente!! Se cuenta con varias semanas de tiempo como para reemplazar las pilas.

El botón de “Fecha y hora” transfiere al logger la fecha y hora de la PC. Se advertirá que la transferencia de hora **pone a cero al logger**. Baje los datos antes de proceder con este punto.

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

El círculo amarillo gira mientras se están descargando los datos. Figura 6.

En el supuesto caso en que se haya quedado sin pilas el equipo o que las haya cambiado sin antes descargar los datos, los datos no se pierden. Siempre estarán alojados en una memoria no volátil que retiene los datos aún sin alimentación eléctrica. Para descargar estos datos debe marcar el cuadro de la figura 6 “Forzar descarga completa”. De este modo se descargará toda la memoria de la central. Probablemente los datos válidos sean de los primeros 10 días de uso, el resto deberá analizarlos y descartarlos una vez descargados.

Cuando se finaliza la descarga se muestran los datos en otra pantalla. Figura 7  
En esta pantalla se informa acerca del día y hora que se comenzó a guardar datos, la tasa seleccionada y los datos. Un botón permite visualizar un gráfico preliminar y otro guardar los datos descargados. Figura 9.

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 las dos curvas de temperatura, la de humedad relativa y la de radiación solar PAR. Se pueden previsualizar para ser impresos.

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 en detalle lo que desea. Si hace un rectángulo de derecha a izquierda y de arriba hacia abajo regresará a la vista normal.



**DATOS DESCARGADOS**

GRILLA DE DATOS

Fecha de inicio: 17/07/2004  
Hora de inicio: 18:00:00  
Tasa de muestreo: CADA 15 MINUTOS

	FECHA:	HORA:	CANAL 1	CANAL 2	CANAL 3	CANAL 4
1	17/07/2004	18:00:00	21,0	19,3	125,3	-50,0
2	17/07/2004	18:15:00	20,4	19,2	130,9	-50,0
3	17/07/2004	18:30:00	19,9	18,8	133,7	-50,0
4	17/07/2004	18:45:00	20,2	19,1	137,2	-50,0
5	17/07/2004	19:00:00	20,0	18,7	138,3	-50,0
6	17/07/2004	19:15:00	20,1	18,9	138,0	-50,0
7	17/07/2004	19:30:00	20,2	19,2	136,8	-50,0
8	17/07/2004	19:45:00	9,1	19,0	138,3	-50,0
9	17/07/2004	20:00:00	8,9	18,7	139,9	-50,0
10	17/07/2004	20:15:00	8,5	18,5	140,8	-50,0
11	17/07/2004	20:30:00	8,2	18,4	141,0	-50,0
12	17/07/2004	20:45:00	7,5	18,7	141,9	-50,0

Figura 7

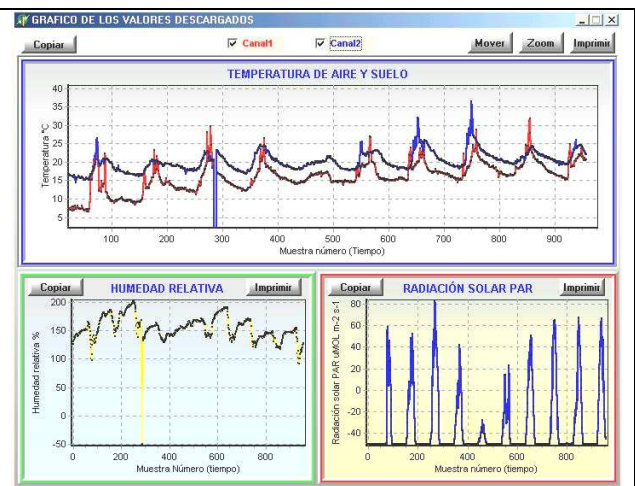


Figura 8

De no poseer datos descargados no se puede acceder a los menús de las figuras 7 y 8. Para guardar los datos descargados, haga click en la botón GUARDAR de la pantalla de la figura 7.

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

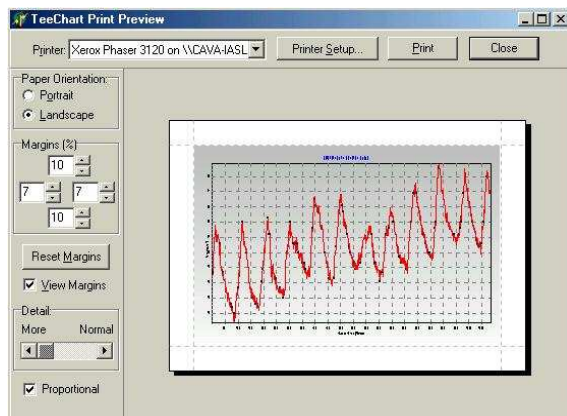


Figura 9



## INTERFASE

El cable INTERFASE que sirve para conectar el logger a la PC únicamente. Una vez descargados los datos debe dejarla desconectada del logger. Sucede que la energía para el funcionamiento de la misma sale del logger y si queda enchufada consumirá la pila en poco tiempo.

### **¡UTILICE LA INTERFACE SÓLAMENTE PARA LA CONFIGURACIÓN DEL LOGGER Y LA DESCARGA DE DATOS. LUEGO DESCONÉCTELA!!**

### **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.

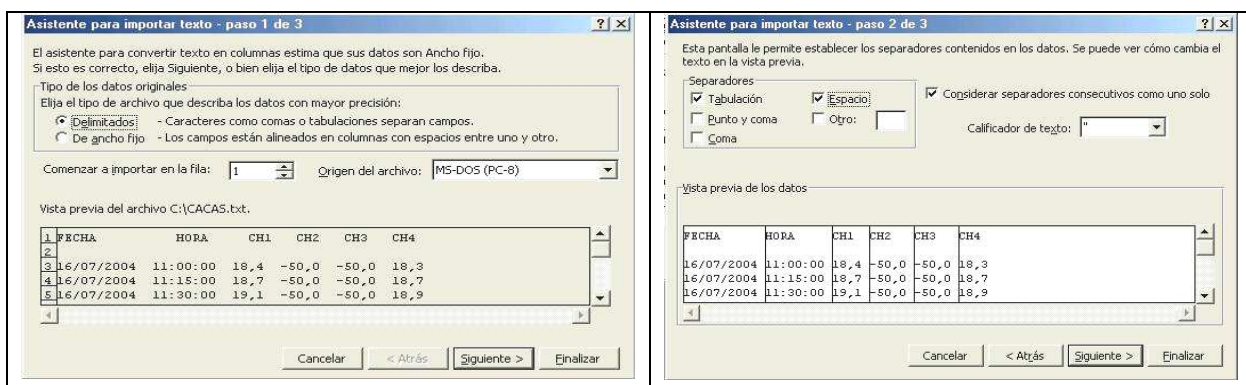
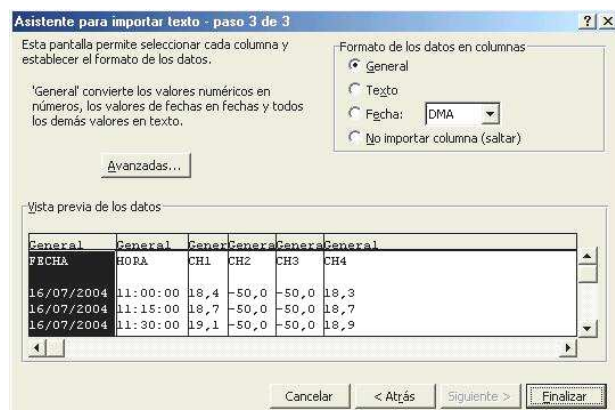


Figura 8

Figura 9



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

(Figura 10)

## Apéndice A

- **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.

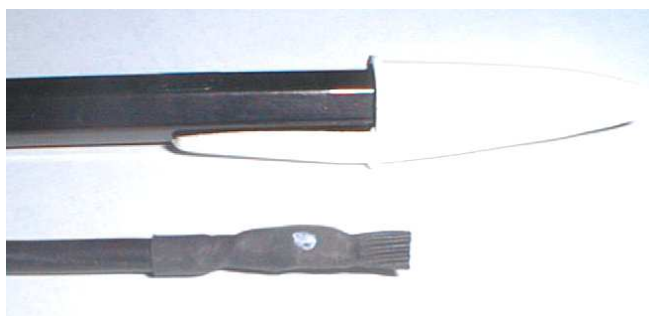
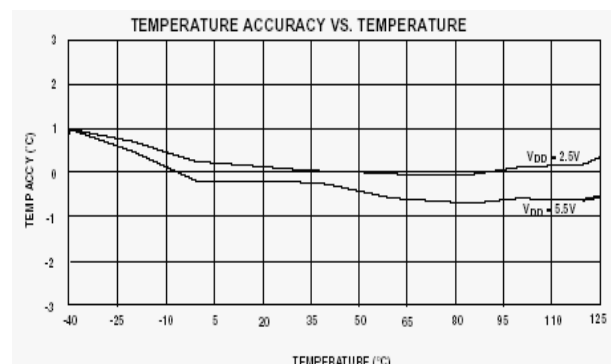
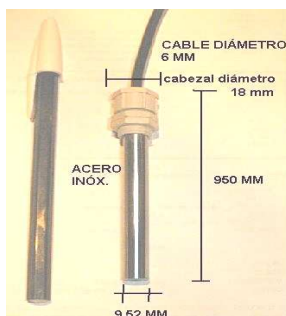
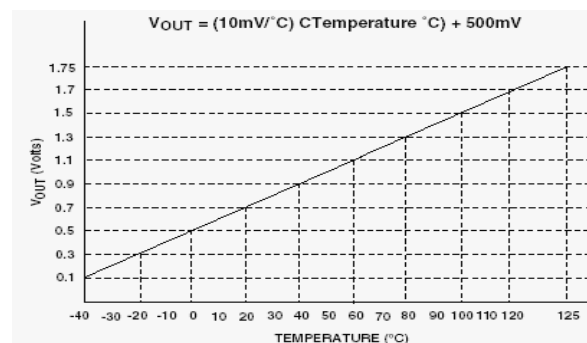
Para este caso las pilas no durarán más de 10 horas de uso continuo. Para que pueda utilizarlo permanentemente deberá proveerle de una alimentación regulada de 6 voltios. No use fuentes universales de tensiones variables. La fuente debe ser rectificadora, reguladora y con filtro. Consulte antes de conectar cualquier tipo de fuente de alimentación externa. Si lo hace no supere los 6 voltios de corriente continua.

## Apéndice B

- **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.
- Encapsulado: SOT-23
- Respuesta absolutamente lineal.
- Entrega 10 mV / °C
- Consumo: 35 uA.
- Dos tipos de blindaje: Inmersión o aire.



El sensor de temperatura posee 3 conductores:

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

Caso sensor combinado de temperatura y humedad relativa ambiente:

Cable positivo(+): Rojo o verde.  
Cable Negativo(-): Negro o azul.  
Cable de temp: Amarillo.  
Cable de HR: Verde

Se deben conectar a sus respectivos lugares en la bornera:

CH1 y CH2 dan cuenta del canales 1 a 2 dedicados a los sensores de temperatura.

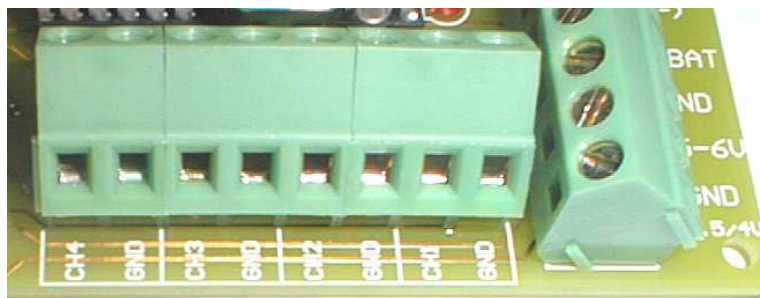


+2,5V es positivo de alimentación para ECH2O, sensores de contenido hídrico de suelos y/o sensores de humedad relativa. (-) es negativo de alimentación.

+ 5 – 6 V es alimentación para sensores de temperatura.

+BAT y (-) son las conexiones directas de la pila. Puede colocar una pilas adicionales en esta bornera si lo cree conveniente.

Cuando el logger determina que se debe muestrear, se alimentan los sensores 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.

- **ECH20-10/20**

El sensor ECH2O de contenido hídrico de suelos posee 3 conductores. Rojo, negro y blanco.

El + de alimentación +2,5v es el cable blanco.

el (-) de alimentación es el cable negro.

El cable rojo es la salida de señal hacia el canal que corresponda.

Los canales, en la bornera, están indicados de izquierda a derecha CH4, CH3, CH2, CH1.

Remítase al manual específico del sensor que está utilizando. El logger registrará milivoltios

Si utiliza el sensor de contenido hídrico de cavadevices.com, los cables son:

Rojo + 4vcc

Negro (-) GND

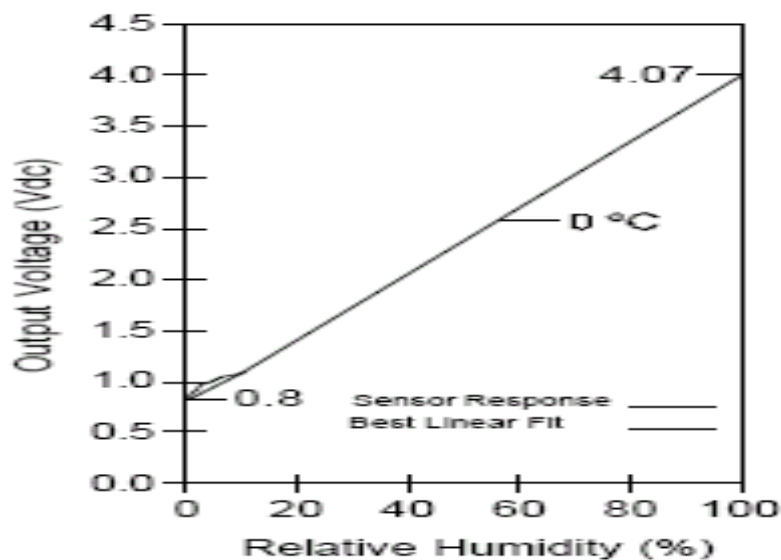
Verde: Salida de milivoltios de CHS

Amarillo: Salida de temperatura de suelo.

- **Sensor de Humedad Relativa ambiente:**

El sensor de humedad relativa que se utiliza es el HIH4000 de Honeywell. Este sensor posee una respuesta absolutamente lineal entre 0 y 100 % de HR.

El canal que posee la entrada acondicionada para la medición de humedad relativa es el CH3. (CH2 en algunos casos particulares) . Prestar atención si se trata de un sensor combinado de temperatura y humedad relativa ambiente.





- **Sensor de radiación solar PAR:**



El sensor de radiación PAR está compuesto por una celda de GaAsP que posee una respuesta espectral en la banda comprendida entre los 400 y los 700 nm de longitud de onda.

Posee un encapsulado de aluminio y un difusor, que lo convierten en apto para intemperie.

El sensor genera una corriente que es proporcional a la intensidad de radiación que incide sobre su superficie. La relación es lineal.

### **PARA CONVERTIR UNIDADES DE FLUJO DE FOTONES EN UNIDADES DE ENERGÍA**

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  $m^{-2} s^{-1}$  (1 mol= 6,022 x  $10^{23}$  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

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

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  $30 \text{ MJ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

- **Sensor de hoja mojada:**

Para conectar sensores de hoja mojada se debe colocar el cable rojo de señal al canal deseado, el cable desnudo a GND y el cable blanco a la bornera indicada con 2,5vcc. Remítase al manual específico del sensor para más detalles del mismo.

- **Sensor de lluvia – Pluviómetro.**

El pluviómetro funciona bajo el principio de los cangilones. Cada 15 cangilones se computa un milímetro de lluvia.

Está construido en chapa galvanizada y pintura epoxi horneada.



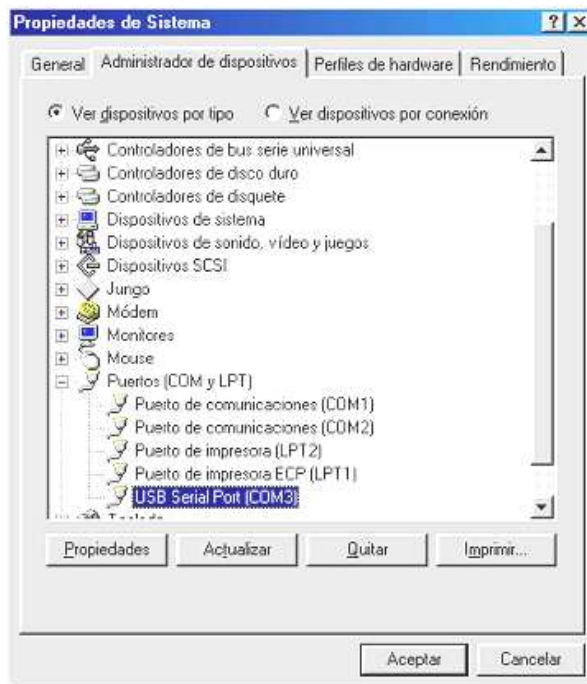
## **Apéndice C**

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 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.