



# Manual de instrucciones

PCE-SPM 1 | Medidor de radiación solar



Manual de instrucciones disponible en varios idiomas (français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski, русский, 中文). Los encontrará en nuestra página web: [www.pce-instruments.com](http://www.pce-instruments.com)

Última modificación: 15 Marzo 2022  
v1.0

## Índice

<b>1</b>	<b>Información de seguridad .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Especificaciones .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Contenido del envío.....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Funciones .....</b>	<b>3</b>
4.1	Descripción del teclado .....	4
<b>5</b>	<b>Medición de la energía solar .....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Modo MAX / MIN / AVG .....</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>Medición de la transmisión de la energía solar .....</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>Medición de la energía solar integral.....</b>	<b>6</b>
<b>9</b>	<b>Memoria manual.....</b>	<b>7</b>
9.1	Borrar la memoria .....	7
9.2	Memorización manual de los datos .....	7
9.3	Lectura manual de la memoria .....	7
<b>10</b>	<b>Desconexión automática.....</b>	<b>8</b>
<b>11</b>	<b>Puesta a cero.....</b>	<b>8</b>
<b>12</b>	<b>Registro de datos.....</b>	<b>8</b>
12.1	Configuración de la cuota de medición.....	8
12.2	Memorización automática.....	8
12.3	Conexión al PC.....	8
<b>13</b>	<b>Software.....</b>	<b>9</b>
13.1	Intervalo de memorización desde el software .....	11
13.2	Descarga de datos y traspaso de datos a Excel .....	11
13.3	Registro de medidas de modo on-line .....	13
13.4	Explicación de los botones restantes.....	15
<b>14</b>	<b>Garantía.....</b>	<b>16</b>
<b>15</b>	<b>Eliminación .....</b>	<b>16</b>

## 1 Información de seguridad

Lea detenidamente y por completo este manual de instrucciones antes de utilizar el dispositivo por primera vez. El dispositivo sólo debe ser utilizado por personal cualificado. Los daños causados por no cumplir con las advertencias de las instrucciones de uso no están sujetos a ninguna responsabilidad.

- Este dispositivo debe utilizarse sólo en la forma descrita en el presente manual de instrucciones. En caso de que se utilice para otros fines, pueden producirse situaciones peligrosas.
- Utilice el dispositivo sólo si las condiciones ambientales (temperatura, humedad, etc.) están dentro de los valores límite indicados en las especificaciones. No exponga el dispositivo a temperaturas extremas, luz solar directa, humedad ambiental extrema o zonas mojadas.
- No exponga el dispositivo a golpes o vibraciones fuertes.
- La carcasa del dispositivo sólo puede ser abierta personal cualificado de PCE Instruments.
- Nunca utilice el dispositivo con las manos húmedas o mojadas.
- No se deben realizar modificaciones técnicas en el dispositivo.
- El dispositivo sólo debe ser limpiado con un paño húmedo. No utilice productos de limpieza abrasivos o a base de disolventes.
- El dispositivo sólo debe ser utilizado con los accesorios o recambios equivalentes ofrecidos por PCE Instruments.
- Antes de cada uso, compruebe que la carcasa del dispositivo no presente daños visibles. Si hay algún daño visible, el dispositivo no debe ser utilizado.
- El dispositivo no debe utilizarse en atmósferas explosivas.
- El rango de medición indicado en las especificaciones no debe excederse bajo ninguna circunstancia.
- El incumplimiento de las instrucciones de seguridad puede causar daños en el dispositivo y lesiones al usuario.

No nos hacemos responsables de los errores de imprenta y de los contenidos de este manual. Nos remitimos expresamente a nuestras condiciones generales de garantía, que se encuentran en nuestras *Términos y Condiciones Generales*.

Si tiene alguna pregunta, póngase en contacto con PCE Ibérica S.L. Los datos de contacto se encuentran al final de este manual.



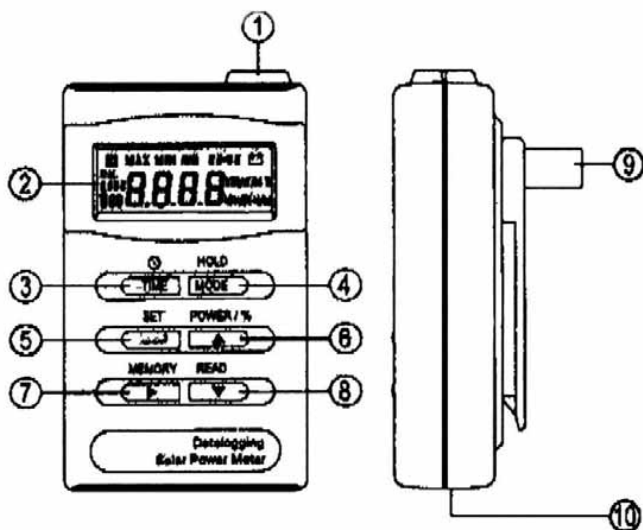
## 2 Especificaciones

Rango de medición	0 ... 2000 W/m <sup>2</sup> 0 ... 34 Btu
Resolución	0,1 W/m <sup>2</sup> 0,1 Btu
Precisión	±10 W/m <sup>2</sup> o ±5 % ±3 Btu o ±5 % (válido el valor más alto)
Rango espectral	400 ... 1100 nm
Sensor	
Precisión angular	
Deriva	<2 % por año
Sobrerango	Pantalla indica «OL»
Cuota de medición	4 mediciones por segundo
Unidades	W/m <sup>2</sup> / Btu
Funciones	Medición de energía solar en Wh/m <sup>2</sup> Cálculo del % de transmisión solar HOLD / MAX / MIN / AVG (promedio)
Memoria manual	99 valores
Memoria automática	43 000 valores
Cuota de registro	Regulable, 1 a 60 segundos
Interfaz	RS-232
Pantalla	LCD
Desconexión automática	Sí
Alimentación	4 x pilas de 1,5 V, tipo AAA
Autonomía	100 h
Condiciones operativas	0 ... +50 °C / 0 ... 80 % H.r.
Condiciones de almacenamiento	-10 ... +50 °C / 0 ... 70 % H.r.
Dimensiones	110 x 64 x 34 mm
Peso	120 g

## 3 Contenido del envío

- 1 x Medidor de radiación solar PCE-SPM 1
- 1 x Software
- 1 x Cable RS-232
- 1 x Tornillo para montaje sobre trípode
- 4 x Pilas de 1,5 V, tipo AAA
- 1 x Maletín
- 1 x Manual de instrucciones

## 4 Funciones



Nº	Descripción
1	Sensor
2	Pantalla LCD
3	Tecla ON/OFF / TIME
4	Tecla HOLD / MODE
5	Tecla SET
6	Tecla POWER / %
7	Tecla MEMORY
8	Tecla READ
9	Tornillo del compartimento de las pilas / Adaptador para montar en el trípode
10	Interfaz



## 4.1 Descripción del teclado

- ON/OFF** Presione la tecla On/Off para encender el medidor. Mantenga presionada la tecla durante unos 3 para apagarlo.
- TIME** En el modo TIME utilice esta tecla para cambiar entre minutos y segundos o días y horas.
- HOLD** Presione la tecla para mantener momentáneamente el valor que muestra en la pantalla. Presione de nuevo la tecla para desactivar la función.
- MODE** Valores MAX / MIN / AVG : Mantenga presionada la tecla durante unos 3 segundos para ver los valores MAX, MIN et AVG (promedio). Presionando la tecla puede seleccionar entre MAX, MIN, AVG.
- Desconexión automática: Para desactivar la desconexión automática mantenga la tecla presionada y encienda simultáneamente el medidor. La indicación del apagado automático (+) desaparece de la pantalla.
- SET / ↵** Cambio de unidades: Presione la tecla para seleccionar entre las unidades « W/m<sup>2</sup> » y « Btu (ft<sup>2</sup>xh) »
- Ajuste del tiempo real: Mantenga presionada la tecla unos 3 segundos aprox. hasta que en la pantalla se muestre la configuración del día. Entonces puede configurar el día y la hora con las teclas ▲ ▼ ▶ ⏏. Presione de nuevo la tecla para guardar la configuración.
- Configuración del factor de calibración: Mantenga la tecla presionada y encienda simultáneamente el medidor. En la pantalla se mostrará "CAL" y un punto parpadeando. Entonces puede configurar el factor de calibración con la ayuda de las teclas ▲ ▼ ▶ ⏏. Presione de nuevo la tecla para guardar la configuración.
- POWER % ▲** Función Power o transmisión (%): Presione esta tecla para seleccionar entre las funciones Power y transmisión.
- Unidad Power y energía: Presione esta tecla para seleccionar las unidades en el modo de energía solar integral.
- Ajuste a cero: Mantenga la tecla presionada y encienda simultáneamente el medidor. En la pantalla se mostrará « CAL ». Levante el sensor solar hacia arriba y presione la tecla. La pantalla mostrará « MIN » y la indicación se pondrá a cero.
- Tecla ▲ : Seleccionar el espacio de memoria / selección del parámetro.
- MEMORY / ▶** Función memoria: Presione esta tecla para guardar el valor que indica en ese momento la pantalla.
- Borrar memoria: Apague el medidor. Mantenga la tecla presionada y encienda el medidor de nuevo. La pantalla mostrará «Clr». Presione la tecla ▼ para seleccionar entre "sí" o "no". Presione la tecla para validar su entrada.
- Memorización automática de datos: Mantenga presionada la tecla unos 3 segundos aprox. En la pantalla se mostrará "M". Para salir esta función presione de nuevo la tecla.
- Tecla ▼ : Utilice esta tecla para desplazar el cursor en el modo de ajuste.

**READ / ▼**

Función lectura: Presione esta tecla para leer la memoria. Presionando las teclas ▼ o ▲ puede seleccionar entre los lugares de almacenamiento. Para salir de esta función, presione la tecla.

Ajuste del intervalo de memorización automático: Mantenga presionada la tecla unos 3 segundos aprox. para llamar esta función. Presionando las teclas ▼ o ▲ puede ajustar el intervalo de memorización desde 1 segundo hasta 1 minuto. Para validar su ajuste presione la tecla ↵.

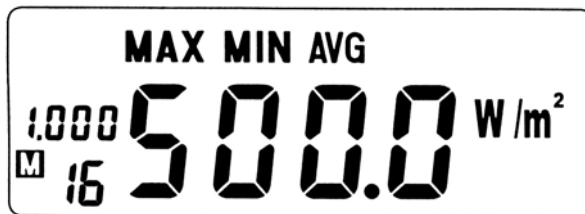
Interfaz del PC: Mantenga presionada la tecla unos 6 segundos aprox. para seleccionar el modo de transferencia.

## 5 Medición de la energía solar

Encienda el medidor. Presionando la tecla "Set", configure la unidad en la que desee medir ( $W/m^2$ , Btu). Posicione el medidor con el sensor hacia el sol, entonces podrá leer el valor directamente desde la pantalla. Presionando la tecla "Hold" puede mantener el valor en la pantalla. Presione de nuevo la tecla para volver de nuevo al modo de medición.

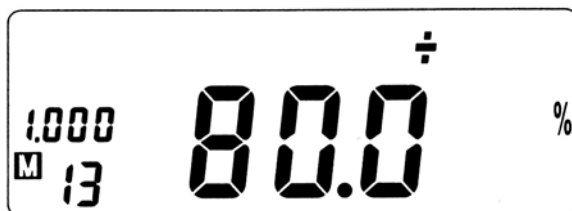
## 6 Modo MAX / MIN / AVG

Encienda el medidor. Presionando la tecla « Set », configure la unidad en la que desea medir ( $W/m^2$ , Btu) y posicione el medidor con el sensor hacia el sol. Mantenga presionada la tecla "Mode" unos 3 segundos aprox. Para acceder al modo de registro mínimo y máximo. En la pantalla se mostrará "Max" y el valor máximo medido. La desconexión automática está desactivada. Presionando la tecla "Mode" puede seleccionar entre el valor máximo [Máx.], mínimo [Mín.], promedio [AVG] o el indicado en ese momento. El valor correspondiente se indicará en la pantalla. El valor promedio es el resultado de los últimos cuatro valores de medición indicados en ese momento. Presione la tecla "Mode" unos 3 segundos aprox. Para salir de esta función.



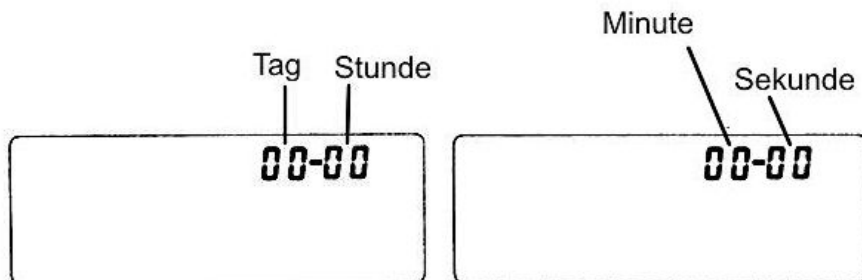
## 7 Medición de la transmisión de la energía solar

El medidor es capaz de calcular la transmisión solar porcentual para una medición con un determinado material (vidrio, lámina...). Encienda el aparato. Seleccione con la tecla "Set" la unidad con la que desea medir ( $W/m^2$ , Btu o  $ft^2 \times h$ ) y posicione el aparato con el sensor hacia el sol. Pulse la tecla Power / % para alcanzar el modo de transmisión. En la pantalla aparece la indicación "%". Pulse la tecla para guardar el valor que indica en ese momento la pantalla como valor de referencia. En la pantalla aparecerá 100,0%. Coloque entonces el material seleccionado entre el sensor y el sol y lea el valor porcentual en la pantalla. Para mantener el valor en la pantalla pulse la tecla "Hold". Pulse de nuevo la tecla para abandonar la función "Hold". Retire el material y compruebe que el aparato salta de nuevo a 100,0%. Si eso no ocurre, rogamos vuelva a efectuar su medición.



## 8 Medición de la energía solar integral

Encienda el medidor. Presione la tecla "Set", configure la unidad con la que quiere medir ( $W/m^2$ , Btu o  $ft^2 \times h$ ) y posicione el medidor con el sensor hacia el sol. Mantenga presionada la tecla "Set" unos 3 segundos aprox. para alcanzar el modo. En la pantalla se mostrará "□□-□□". Presionando las teclas  $\nabla$  o  $\blacktriangle$  puede entonces ajustar las cifras deseadas. Presionando la tecla  $\blacktriangleright$  pasará al siguiente campo. Repita este proceso hasta que los ajuste en "Tiempo real" finalicen (día; hora; minuto y segundo). Presione la tecla para guardar su entrada y comenzar la medición.

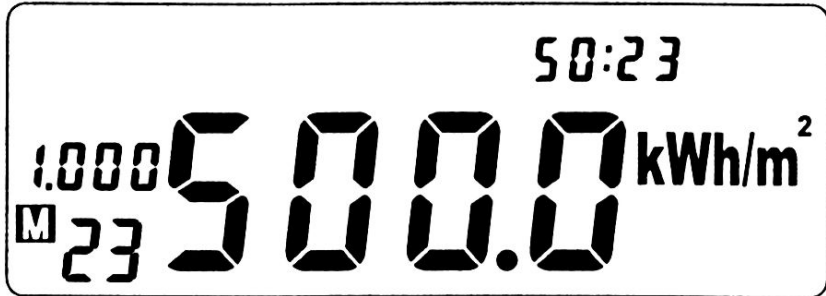




Pulse la tecla Power / % / para seleccionar entre las unidades (Wh/m<sup>2</sup>/h, W/m<sup>2</sup> o Wh/m<sup>2</sup>). Pulsando la tecla "Tiempo" puede seleccionar entre la indicación en tiempo real.

**Atención:** En ese modo la tecla "Hold" estará sin función.

Para salir de este modo mantenga presionada la tecla On/Off unos 3 segundos y apague el dispositivo.



## 9 Memoria manual

### 9.1 Borrar la memoria

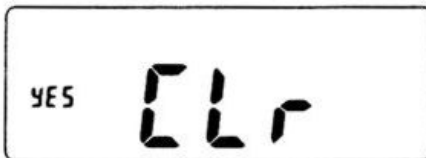
Apague el medidor. Mantenga presionada la tecla "Memory" y encienda el medidor simultáneamente. En la pantalla se mostrará "Clr YES". Presionando la tecla  $\blacktriangledown$  puede seleccionar entre "Sí" o "No". Presione la tecla para validar su entrada.

### 9.2 Memorización manual de los datos

Presione la tecla "Memory" para guardar en la memoria interna el valor que indica en ese momento la pantalla. El espacio de memoria máximo asciende a 99 valores de medición.

### 9.3 Lectura manual de la memoria

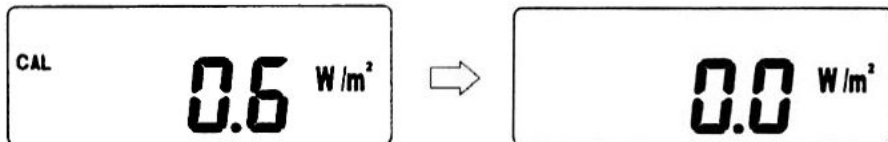
Presione la tecla "Read" para leer la memoria. En la pantalla se mostrará "R". Presionando las teclas  $\blacktriangledown$  o  $\blacktriangle$  puede entonces seleccionar entre los espacios de memoria. Presione la tecla  $\blacktriangleleft$  para salir de la función.



## 10 Desconexión automática

El aparato se apaga automáticamente al estar 10 minutos sin utilización. Para desactivar esta función apague el aparato, mantenga presionada la tecla "Hold" y vuelva a encender el aparato.

La desconexión automática está desactivada y la indicación "⏻" desaparece de la pantalla. Cada vez que encienda el medidor se activará de nuevo la desconexión automática.



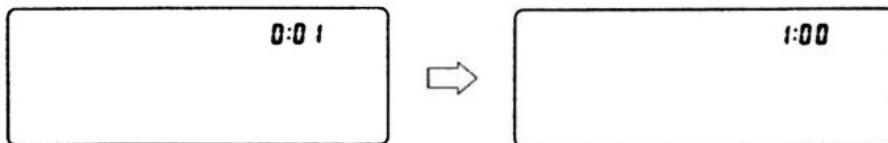
## 11 Puesta a cero

Mantenga presionada la tecla "Power / %" y encienda el medidor. En la pantalla se mostrará "CAL". Levante el sensor y presione la tecla  $\downarrow$ . En la pantalla aparece la indicación "MIN" durante 1 segundo aproximadamente y la indicación salta al "0"

## 12 Registro de datos

### 12.1 Configuración de la cuota de medición

Encienda el aparato y seguidamente mantenga presionada la tecla "Read" unos 3 segundos aproximadamente para acceder el modo de intervalo. Presionando las teclas  $\downarrow$  o  $\uparrow$  puede entonces ajustar un intervalo desde 1 segundo hasta 1 minuto. Presione la tecla para validar su entrada y salir este modo



### 12.2 Memorización automática

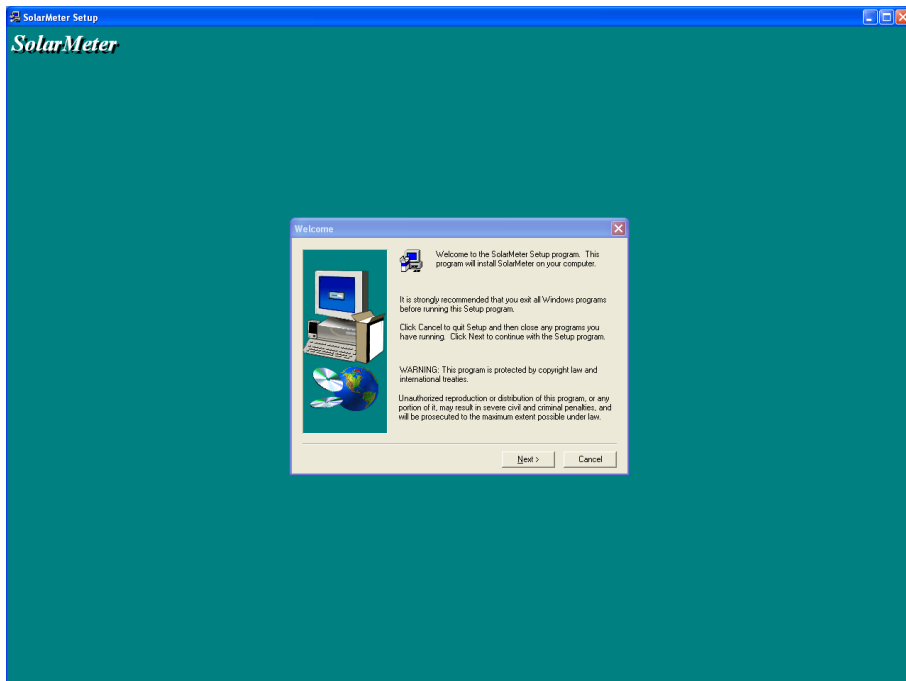
Presione la tecla "Memoria" y mantenga presionada la tecla  $\downarrow$  unos 3 segundos aproximadamente. En la pantalla se mostrará "M" para el registro automático o la indicación "FULL" si la memoria está llena. En este modo todas las teclas estarán sin función salvo la de "Memory" o la tecla "On/Off". Para salir de esta función presione de nuevo la tecla "Memory".

### 12.3 Conexión al PC

Instale el software y conecte el aparato al PC con el cable de datos. Inicialice el software y seguidamente mantenga presionada la tecla "Read" del aparato unos 6 segundos aproximadamente para establecer una conexión al PC, como se explica en la parte de abajo.

### 13 Software

En la imagen de abajo se puede observar la pantalla de instalación, del software del equipo PCE-SPM 1. Solo debe de seguir los pasos oportunos (Next – Next – Next) hasta que se instale el software en el ordenador. Este software puede instalarse en tantos ordenadores desee y funciona con cualquier equipo PCE-SPM 1.

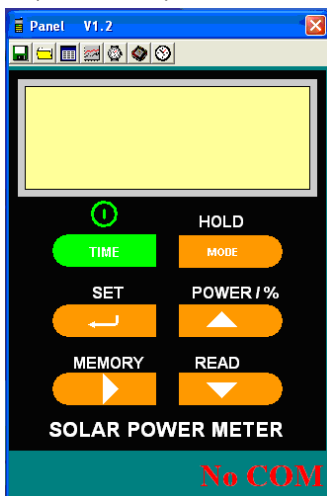


Una vez que el software este instalado. Debe de ejecutar el programa, y le saldrá la siguiente pantalla de configuración.



Si su ordenador no dispone de puerto COM debería de comprar un adaptador RS-323 USB. Después de la pantalla anterior debe de pulsar el puerto correspondiente que en este caso si su ordenador dispone de puerto COM seria el COM 1.

Una vez pulsado de puerto correspondiente se podrá observar el panel de control del equipo:

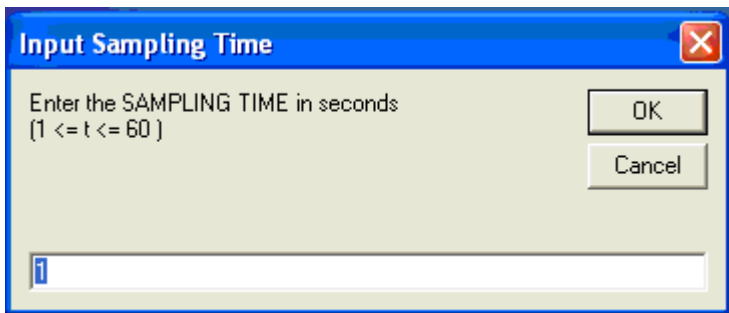


Para conectar el equipo al software debe de tener pulsado durante 6 segundos la tecla READ, y se podrá observar:



### 13.1 Intervalo de memorización desde el software

Una vez que lo tengamos conectado al ordenador y deseemos ajustar el intervalo de memorización, se debe de pulsar la tecla PC Sampling (La tecla que parece un reloj de pulsera) y seleccionar la opción Meter Sampling Rate, tras el cual se observara un cuadro como se puede observar en la imagen de abajo.




Nos aparecerá un texto en el cual lo ajustaremos por ejemplo a 1 segundo, o a la cuota de tiempo de memorización deseada. (Es decir, cada cuanto tiempo recogerá una medición y la almacenara en memoria para más tarde ser descargada). Una vez la tengamos establecida debemos de pulsar OK.

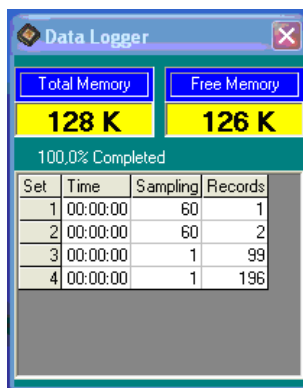
Tras este paso el equipo queda programado y para activar la función memoria debe de apretar durante 3 segundos para que se ponga a memorizar en continuo.

Tras varios minutos, descargaremos lo que ha memorizado en el ordenador que es lo que analizaremos en el punto siguiente

### 13.2 Descarga de datos y traspaso de datos a Excel

Realizamos los mismos pasos que al principio para conectar el instrumento con el ordenador. Tras estos pasos y tras tenerlo conectado pulsaremos la tecla Data Logger, la cual está

caracterizada con un la imagen de un procesador , y tendremos:

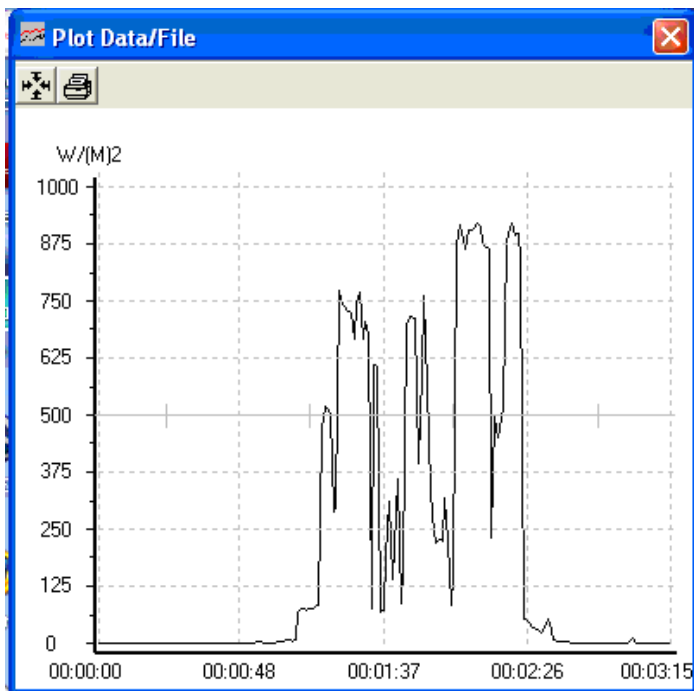




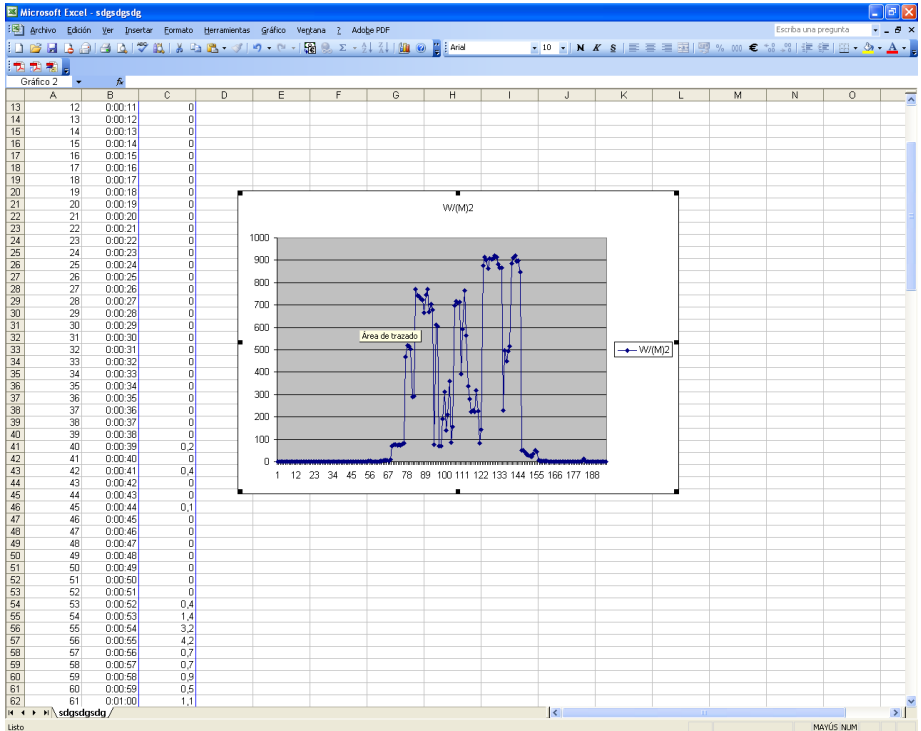
Una vez obtenidos los datos solo nos quedara, ver los datos en lista, lo cual se selecciona solamente pulsando con el ratón pulsando encima de Set 1, Set 2 ya así sucesivamente, o cualquier de su fila, en cuyo caso se obtendrá:

No.s	Time	W/(M)2
1	00:00:00	0.3
2	00:00:01	0
3	00:00:02	0
4	00:00:03	0
5	00:00:04	0
6	00:00:05	0
7	00:00:06	0
8	00:00:07	0
9	00:00:08	0
10	00:00:09	0
11	00:00:10	0
12	00:00:11	0
13	00:00:12	0
14	00:00:13	0

En esta ventana es donde están las mediciones, la cual se puede observar la gráfica pulsando la tecla Plot, y obtendremos:

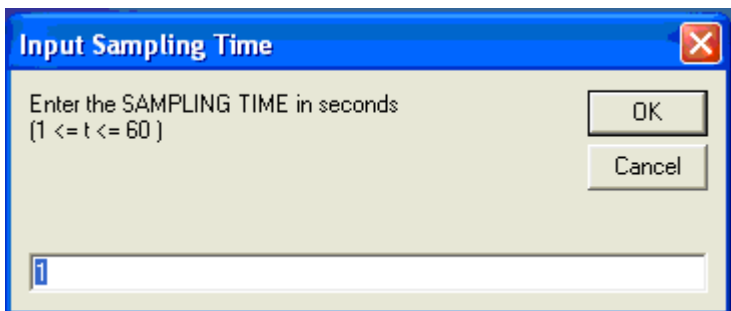


Una vez que tengamos estos y si lo deseas visualizar en Excel solo debes de guardar las mediciones para más tarde abrirlo con este programa y realizar la gráfica. (Nota: Debes de reemplazar los puntos por comas . - , ) y así se obtendrá:




### 13.3 Registro de medidas de modo on-line

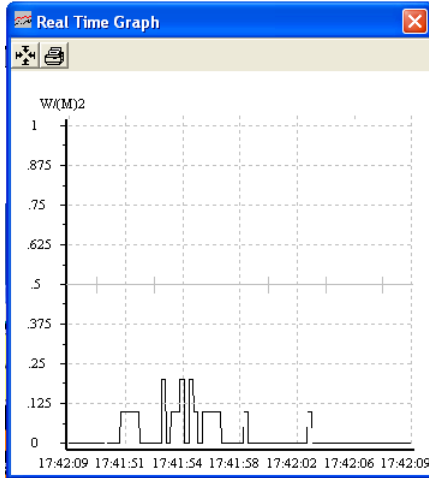
Una vez que lo tengamos conectado al ordenador y deseemos ajustar el intervalo de memorización, se debe de pulsar la tecla PC Sampling (La tecla que parece un reloj de pulsera) y seleccionar la opción PC Sampling Rate, tras darle a la tecla OK, se observara un cuadro como se puede observar en la imagen de abajo.







Nos aparecerá un texto en el cual lo ajustaremos por ejemplo a 1 segundo, o a la cuota de tiempo de memorización deseada. (Es decir, cada cuanto tiempo recogerá una medición). Una vez la tengamos establecida debemos pulsar OK.

Tras este paso pulsaremos la tecla  y se nos aparecerá la gráfica siguiente:



Si se selecciona la tecla  se le abre el cuadro de abajo donde se puede seleccionar el valor mínimo y máximo de la gráfica que se muestra en la parte de arriba.

Min	Max	Counts	OK
0	2200	360	

Una vez que estamos en la gráfica pulsamos  y obtendremos la lista de las mediciones que se están capturando en ese preciso momento.

No.s	Time	W/(M)2
1	00:00:00	0.3
2	00:00:01	0
3	00:00:02	0
4	00:00:03	0
5	00:00:04	0
6	00:00:05	0
7	00:00:06	0
8	00:00:07	0
9	00:00:08	0
10	00:00:09	0
11	00:00:10	0
12	00:00:11	0
13	00:00:12	0
14	00:00:13	0



## 13.4 Explicación de los botones restantes



Tecla Guardar: Sirve para guardar las diferentes mediciones efectuadas.



Tecla Abrir: Sirve para abrir mediciones efectuadas anteriormente.



Tecla Medición de la energía solar integral: Mirar capítulo 7.



Tecla Imprimir: Imprime en la pantalla donde esté ubicada.



## 14 Garantía

Nuestras condiciones de garantía se explican en nuestras Condiciones generales, que puede encontrar aquí: <https://www.pce-instruments.com/espanol/impreso>.

## 15 Eliminación

Por sus contenidos tóxicos, las baterías no deben tirarse a la basura doméstica. Se tienen que llevar a sitios aptos para su reciclaje.

Para poder cumplir con la RII AEE (devolución y eliminación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos) retiramos todos nuestros aparatos. Estos serán reciclados por nosotros o serán eliminados según ley por una empresa de reciclaje. Puede enviarlo a:

PCE Ibérica SL  
C/ Mayor 53, Bajo  
02500 Tobarra (Albacete)  
España

Para poder cumplir con la RII AEE (recogida y eliminación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos) retiramos todos nuestros dispositivos. Estos serán reciclados por nosotros o serán eliminados según ley por una empresa de reciclaje.

RII AEE – Nº 001932  
Número REI-RPA: 855 – RD. 106/2008



Todos los productos marca PCE  
tienen certificado CE y RoHS.

## Información de contacto PCE Instruments

### Alemania

PCE Deutschland GmbH  
Im Langel 26  
D-59872 Meschede  
Deutschland  
Tel.: +49 (0) 2903 976 99 0  
Fax: +49 (0) 2903 976 99 29  
info@pce-instruments.com  
www.pce-instruments.com/deutsch

### Reino Unido

PCE Instruments UK Ltd  
Unit 11 Southpoint Business Park  
Ensign Way, Southampton  
Hampshire  
United Kingdom, SO31 4RF  
Tel.: +44 (0) 2380 98703 0  
Fax: +44 (0) 2380 98703 9  
info@pce-instruments.co.uk  
www.pce-instruments.com/english

### Países Bajos

PCE Brookhuis B.V.  
Institutenweg 15  
7521 PH Enschede  
Nederland  
Tel.: +31 (0)53 737 01 92  
info@pcebenelux.nl  
www.pce-instruments.com/dutch

### Francia

PCE Instruments France EURL  
23, rue de Strasbourg  
67250 Soultz-Sous-Forêts  
France  
Tel.: +33 (0) 972 35 37 17  
Fax: +33 (0) 972 35 37 18  
info@pce-france.fr  
www.pce-instruments.com/french

### Italia

PCE Italia s.r.l.  
Via Pesciatina 878 / B-Interno 6  
55010 Loc. Gragnano  
Capannori (Lucca)  
Italia  
Tel.: +39 0583 975 114  
Fax: +39 0583 974 824  
info@pce-italia.it  
www.pce-instruments.com/italiano

### Estados Unidos

PCE Americas Inc.  
1201 Jupiter Park Drive, Suite 8  
Jupiter / Palm Beach  
33458 FL  
USA  
Tel.: +1 (561) 320-9162  
Fax: +1 (561) 320-9176  
info@pce-americas.com  
www.pce-instruments.com/us

### España

PCE Ibérica S.L.  
Calle Mayor, 53  
02500 Tobarra (Albacete)  
España  
Tel.: +34 967 543 548  
Fax: +34 967 543 542  
info@pce-iberica.es  
www.pce-instruments.com/espanol

### Turquía

PCE Teknik Cihazları Ltd.Şti.  
Halkalı Merkez Mah.  
Pehlivan Sok. No.6/C  
34303 Küçükçekmece - İstanbul  
Türkiye  
Tel: 0212 471 11 47  
Faks: 0212 705 53 93  
info@pce-cihazlari.com.tr  
www.pce-instruments.com/turkish