



## FOTO-RADIOMETROS HD2102.1 Y HD2102.2

El **HD2102.1** y el **HD2102.2** son instrumentos portátiles con visualizador LCD de grandes dimensiones, miden la **iluminancia**, la **luminancia**, el **PAR** y la **irradiancia** (en las regiones espectrales VIS-NIR, UVA, UVB y UVC) o en la medida de la irradiancia eficaz según la curva de acción UV.

Las sondas disponen de un módulo de reconocimiento automático SICRAM: además del reconocimiento, la selección de la unidad de medida se efectúa automáticamente. Han memorizado en su interior los datos de calibración de fábrica. Los instrumentos calculan, además de la medida instantánea, el integral en el tiempo de las medidas adquiridas  $Q(t)$ . A la medida integrada o al tiempo de integración se les pueden asociar umbrales configurables desde el menú y, cuando se superan, el instrumento bloquea el cálculo del integral.

El instrumento HD2102.2 es un **datalogger**, memoriza hasta 38.000 muestras que se pueden transferir a un PC conectado al instrumento mediante el puerto serie multi-estándar RS232C y USB 2.0. Es posible configurar desde el menú el intervalo de memorización, la impresión y el baud rate.

Los modelos HD2102.1 y HD2102.2 disponen del puerto serie RS232C y pueden transferir, en tiempo real, las medidas adquiridas a un PC o a una impresora portátil. La función Max, Min y Avg calcula los valores máximo, mínimo y medio. Otras funciones son: la medida relativa REL, la función HOLD y el apagado automático excluible.

**Los instrumentos disponen de un grado de protección IP67.**

### DATOS TECNICOS DE LOS INSTRUMENTOS

#### Instrumento

Dimensiones (Largo x Ancho x Alto)	185X90x40mm
Peso	470g (incluidas las baterías)
Materiales	ABS, goma
Visualizador	2X4½ cifras más símbolos - 52x42mm Área visible: 52X42mm

#### Condiciones operativas

Temperatura operativa	-5 ... 50°C
Temperatura de almacén	-25 ... 65°C
Humedad relativa de trabajo	0... 90% HR sin condensación

**Grado de protección IP67**

#### Alimentación

Baterías	4 baterías 1.5V tipo AA
Autonomía	200 horas con baterías alcalinas de 1800mAh
Corriente absorbida con instrumento apagado	20µA
Red	Adaptador de red salida 9Vcc/250mA

#### Unidad de medida

*lux - fcd - lux/s - cd/s - W/m<sup>2</sup> - µW/cm<sup>2</sup> - J/m<sup>2</sup>  
µJ/cm<sup>2</sup> - µmol/(m<sup>2</sup>·s) - µmol/m<sup>2</sup> - cd/m<sup>2</sup>*

#### Seguridad de los datos memorizados

Ilimitada, independiente de las condiciones de carga de las baterías

#### Tiempo

Fecha y hora	horario en tiempo real
Exactitud	1 min/mes máx desviación

#### Memorización de los valores medidos - modelo HD2102.2

Tipo	2000 páginas de 19 muestras cada una
Cantidad	38000 muestras en total
Intervalo de memorización	1s ... 3600s (1 hora)

#### Interfaz serie RS232C

Tipo	RS232C aislada galvánicamente
Baud rate	configurable de 1200 a 38400 baud
Bit de datos	8
Paridad	Ninguna
Bit de stop	1
Control de flujo	Xon/Xoff
Longitud cable serial	Máx 15m
Intervalo de impresión inmediata	1s ... 3600s (1 hora)

#### Interfaz USB - modelo HD2102.2

Tipo	1.1 - 2.0 aislada galvánicamente
------	----------------------------------

#### Conexiones

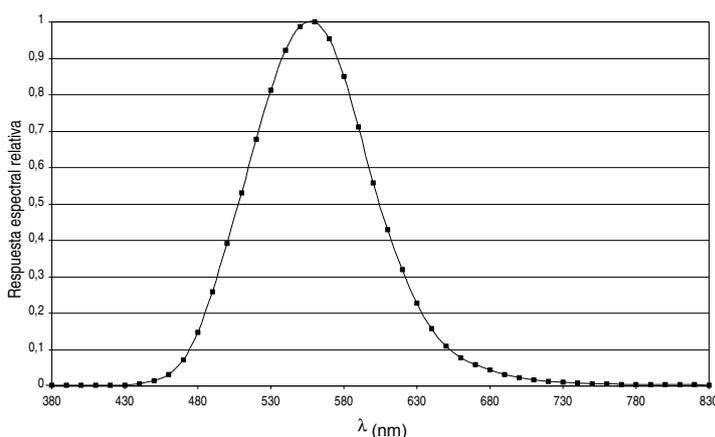
Ingreso módulo para sondas	Conector 8 polos macho DIN45326
Interfaz serial y USB	Conector 8 polos MiniDin
Adaptador de red	Conector 2 polos (positivo en el centro)

### Características técnicas de las sondas fotométricas y radiométricas, con módulo SICRAM incluido, a conectar en línea con los instrumentos

Sonda de medida de la ILUMINANCIA LP 471 PHOT				
Rango de medida (lux)	0.01...199.99	...1999.9	...19999	...199.99·10 <sup>3</sup>
Resolución ( lux ):	0.01	0.1	1	0.01·10 <sup>3</sup>
Campo espectral:	de acuerdo con la curva fotópica estándar V(λ)			
Clase	C			
Incertidumbre de calibración	<4%			
f <sub>1</sub> (de acuerdo con respuesta fotópica V(λ)):	<8%			
f <sub>2</sub> (respuesta como ley del coseno):	<3%			
f <sub>3</sub> (linealidad):	<1%			
f <sub>4</sub> (error en la lectura del instrumento):	<0.5%			
f <sub>5</sub> (desgaste):	<0.5%			
α (coeficiente de temp.) f6 (T)	<0.05%K			
Deriva a un año:	<1%			
Temperatura de trabajo:	0...50°C			
Norma de referencia:	CIE n°69 - UNI11142			

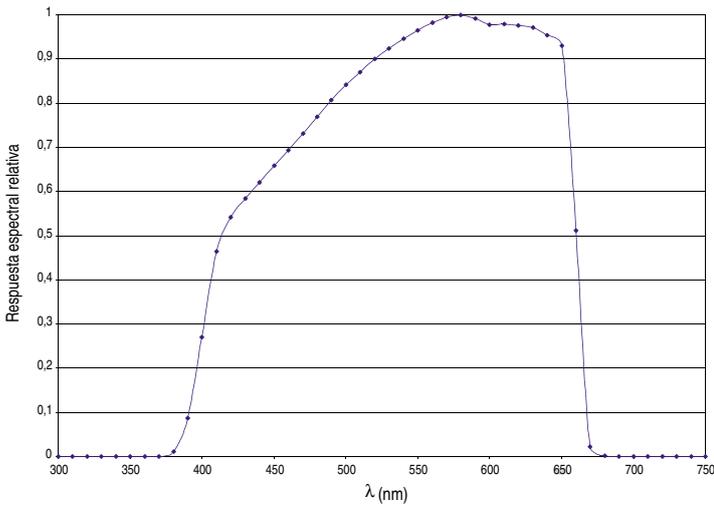
Sonda de medida de la LUMINANCIA LP 471 LUM 2				
Rango de medida (cd/m <sup>2</sup> ):	0.1...1999.9	...19999	...199.99·10 <sup>3</sup>	...1999.9·10 <sup>3</sup>
Resolución (cd/m <sup>2</sup> ):	0.1	1	0.01·10 <sup>3</sup>	0.1·10 <sup>3</sup>
Ángulo de campo:	2°			
Campo espectral:	de acuerdo con la curva fotópica estándar V(λ)			
Clase	C			
Incertidumbre de calibración:	<5%			
f <sub>1</sub> (de acuerdo con respuesta fotópica V(λ)):	<8%			
f <sub>3</sub> (linealidad):	<1%			
f <sub>4</sub> (error en la lectura del instrumento):	<0.5%			
f <sub>5</sub> (desgaste):	<0.5%			
α (coeficiente de temp.) f6 (T)	<0.05%K			
Deriva a un año:	<1%			
Temperatura de trabajo:	0...50°C			
Norma de referencia:	CIE n°69 - UNI11142			

#### Curva de respuesta típica: ILUMINANCIA



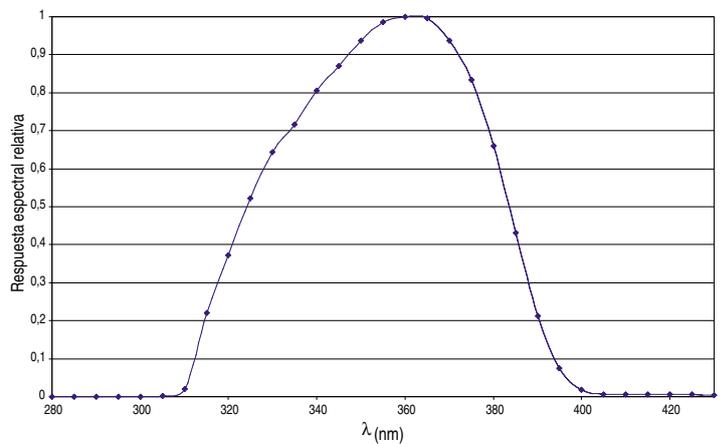
Sonda cuanto-radiométrica para medir el flujo de los fotones en el campo de la clorofila PAR LP 471 PAR			
Rango de medida( $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ ):	0.01... 199.99	200.0...1999.9	2000...10000
Resolución ( $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ ):	0.01	0.1	1
Campo espectral:	400nm...700nm		
Incertidumbre de calibración:	<5%		
$f'_1$ (respuesta como ley del coseno):	<6%		
$f_3$ (linealidad):	<1%		
$f_4$ (error en la lectura del instrumento):	$\pm 1$ digit		
$f_5$ (desgaste):	<0.5%		
Deriva a un año:	<1%		
Temperatura de trabajo:	0...50°C		

Curva de respuesta típica: PAR



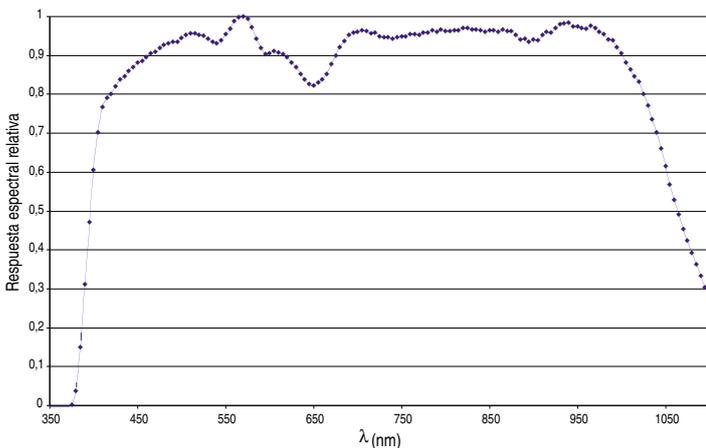
Sonda de medida de la IRRADIANCIA LP 471 UVA				
Rango de medida ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup> ... 999.9·10 <sup>-3</sup>	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Resolución ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup>	0.001	0.01	0.1
Campo espectral:	315nm...400nm (Pico 360nm)			
Incertidumbre de calibración:	<5%			
$f'_1$ (respuesta como ley del coseno):	<6%			
$f_3$ (linealidad):	<1%			
$f_4$ (error en la lectura del instrumento):	$\pm 1$ digit			
$f_5$ (desgaste):	<0.5%			
Deriva a un año:	<2%			
Temperatura de trabajo:	0...50°C			

Curva de respuesta típica: UVA



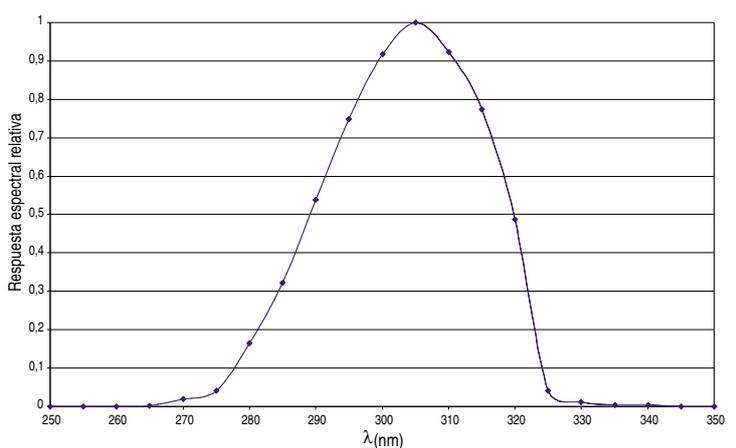
Sonda de medida de la IRRADIANCIA LP 471 RAD				
Rango de medida ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup> ... 999.9·10 <sup>-3</sup>	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Resolución ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup>	0.001	0.01	0.1
Campo espectral:	400nm...1050nm			
Incertidumbre de calibración:	<5%			
$f'_1$ (respuesta como ley del coseno):	<6%			
$f_3$ (linealidad):	<1%			
$f_4$ (error en la lectura del instrumento):	$\pm 1$ digit			
$f_5$ (desgaste):	<0.5%			
Deriva a un año:	<1%			
Temperatura de trabajo:	0...50°C			

Curva de respuesta típica: RAD



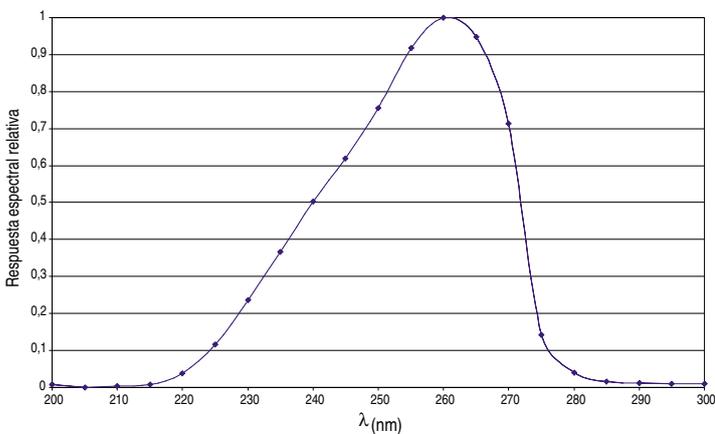
Sonda de medida de la IRRADIANCIA LP 471UVB				
Rango de medida ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup> ... 999.9·10 <sup>-3</sup>	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Resolución ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup>	0.001	0.01	0.1
Campo espectral:	280nm...315nm (Pico 305nm)			
Incertidumbre de calibración:	<5%			
$f'_1$ (respuesta como ley del coseno):	<6%			
$f_3$ (linealidad):	<2%			
$f_4$ (error en la lectura del instrumento):	$\pm 1$ digit			
$f_5$ (desgaste):	<0.5%			
Deriva a un año:	<2%			
Temperatura de trabajo:	0...50°C			

Curva de respuesta típica: UVB



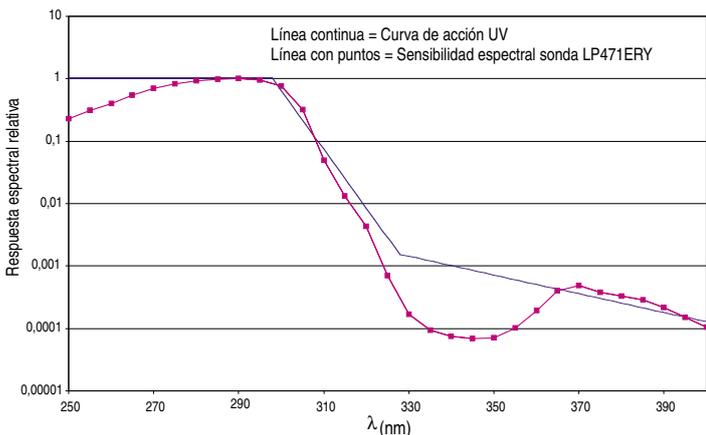
Sonda de medida de la IRRADIANCIA LP 471UVC				
Rango de medida ( $W/m^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup> ... 999.9·10 <sup>-3</sup>	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Resolución ( $W/m^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup>	0.001	0.01	0.1
Campo espectral:	220nm...280nm (Pico 260nm)			
Incertidumbre de calibración:	<5%			
f <sub>1</sub> (respuesta como ley del coseno):	<6%			
f <sub>3</sub> (linealidad):	<1%			
f <sub>4</sub> (error en la lectura del instrumento):	±1 digit			
f <sub>5</sub> (desgaste):	<0.5%			
Deriva a un año:	<2%			
Temperatura de trabajo:	0...50°C			

Curva de respuesta típica: UVC



Sonda de medida LP 471ERY de la IRRADIANCIA TOTAL EFICAZ ( $W/m^2$ ) ponderada según la curva de acción UV (CEI EN 60335-2-27)				
Rango de medida ( $W_{\text{eff}}/m^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup> ... 999.9·10 <sup>-3</sup>	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Resolución ( $W_{\text{eff}}/m^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup>	0.001	0.01	0.1
Campo espectral:	Curva de acción UV para la medida del eritema (250nm...400nm)			
Incertidumbre de calibración:	<15%			
f <sub>3</sub> (linealidad):	<3%			
f <sub>4</sub> (error en la lectura del instrumento):	±1 digit			
f <sub>5</sub> (desgaste):	<0.5%			
Deriva a un año:	<2%			
Temperatura de trabajo:	0...50°C			
Norma de referencia:	CEI EN 60335-2-27			

Curva de respuesta típica: IRRADIANCIA TOTAL EFICAZ



La sonda LP 9021 ERY mide la irradiancia total eficaz ( $W_{\text{eff}}/m^2$ ) ponderada según la curva de acción UV (CEI EN 60335-2-27). El particular foto-diodo junto a una oportuna combinación de filtros hacen que la respuesta espectral de la sonda se acerque a la curva de acción UV.

La norma CEI EN 60335-2-27 establece que durante el primer tratamiento de bronceado no se puede superar la dosis de 100J/m<sup>2</sup> y que la máxima anual no debe superar los 15000J/m<sup>2</sup>.

La curva de respuesta espectral típica de la sonda LP 9021 ERY se reproduce en el gráfico junto a la curva de acción UV

El acuerdo entre las dos curvas permite obtener medidas atendibles con las diferentes tipologías de lámparas (y filtros) utilizados en los aparatos de bronceado actualmente en los comercios.

Todas las sondas son calibradas individualmente en el laboratorio DeltaOhm de foto-radiometría utilizando un doble monocromador. **El calibrado es realizado a 290 nm utilizando como referencia un fotodiodo calibrado SIT.**

#### CODIGOS DE PEDIDO

**HD2102.1K:** El kit consta de instrumento HD2102.1, cable de conexión para salida serial HD2110CSNM, 4 baterías alcalinas de 1.5V, manual de instrucciones, maletín y software DeltaLog9. **Las sondas se solicitan por separado.**

**HD2102.2K:** El kit consta de instrumento HD2102.2 **datalogger**, cable de conexión HD2101/USB, 4 baterías alcalinas de 1.5V, manual de instrucciones, maletín y software DeltaLog9. **Las sondas se solicitan por separado.**

**HD2110CSNM:** Cable de conexión MiniDin 8 polos -9 polos sub D hembra para RS232C.

**HD2101/USB:** Cable de conexión USB 2.0 conector tipo A-MiniDin 8 polos.

**DeltaLog9:** Software para la descarga y la gestión de los datos en el PC para sistemas operativos Windows (desde W98 hasta WXP).

**AF209.60:** Alimentador estabilizado con tensión de red 230Vca/9Vcc-300mA.

**S'print-BT:** A petición del cliente, impresora térmica de 24 columnas, portátil, entrada serial, anchura del papel 58mm.

#### Sondas con módulo SICRAM incluido

**LP 471 PHOT:** Sonda fotométrica para la medida de la **ILUMINANCIA** con módulo SICRAM incluido, respuesta espectral de acuerdo con la visión fotópica estándar, difusor para la corrección del coseno. Rango de medida: 0.01 lux...200·10<sup>3</sup> lux.

**LP 471 LUM 2:** Sonda fotométrica para la medida de la **LUMINANCIA** con módulo SICRAM incluido, respuesta espectral de acuerdo con la visión fotópica estándar, ángulo de visión de 2°. Rango de medida: 0.1 cd/m<sup>2</sup>... 2000·10<sup>3</sup> cd/m<sup>2</sup>.

**LP 471 PAR:** Sonda cuanto-radiométrica para la medida del flujo de fotones en el campo de la clorofila **PAR** (photosynthetically Active Radiation 400 nm... 700nm) con módulo SICRAM incluido, mide en  $\mu\text{mol}/m^2\text{s}$ , difusor para la corrección del coseno. Rango de medida 0.01  $\mu\text{mol}/m^2\text{s}$ ...10·10<sup>3</sup>  $\mu\text{mol}/m^2\text{s}$

**LP 471 RAD:** Sonda radiométrica para la medida de la **IRRADIANCIA** con módulo SICRAM incluido en el campo espectral 400 nm... 1050 nm, difusor para la corrección del coseno. Rango de medida: 0.1·10<sup>-3</sup>W/m<sup>2</sup>...2000 W/m<sup>2</sup>.

**LP 471 UVA:** Sonda radiométrica para la medida de la **IRRADIANCIA** con módulo SICRAM incluido en el campo espectral **UVA** 315 nm... 400 nm, pico a 360 nm, difusor para la corrección del coseno de cuarzo. Rango de medida: 0.1·10<sup>-3</sup>W/m<sup>2</sup>...2000 W/m<sup>2</sup>.

**LP 471 UVB:** Sonda radiométrica para la medida de la **IRRADIANCIA** con módulo SICRAM incluido en el campo espectral **UVB** 280 nm... 315 nm, pico a 305 nm, difusor para la corrección del coseno de cuarzo. Rango de medida: 0.1·10<sup>-3</sup>W/m<sup>2</sup>...2000 W/m<sup>2</sup>.

**LP 471 UVC:** Sonda radiométrica para la medida de la **IRRADIANCIA** con módulo SICRAM incluido en el campo espectral **UVC** 220 nm... 280 nm, pico a 260 nm, difusor para la corrección del coseno de cuarzo. Rango de medida: 0.1·10<sup>-3</sup>W/m<sup>2</sup>...2000 W/m<sup>2</sup>.

**LP 471 ERY:** Sonda radiométrica para la medida de la **IRRADIANCIA TOTAL EFICAZ** ( $W_{\text{eff}}/m^2$ ) ponderada según la curva de acción UV (CEI EN 60335-2-27), con módulo SICRAM incluido. Campo espectral 250nm ... 400nm, difusor para la corrección del coseno en cuarzo. Rango de medida 0.1·10<sup>-3</sup>W<sub>eff</sub>/m<sup>2</sup>...2000 W/m<sup>2</sup>

**LP BL:** Soporte de apoyo y nivelación para las sondas.