

Medición de Radiaciones Ópticas Incoherentes

Carlos Suárez
Dpto. Higiene Industrial
www.vertex.es





LARSON DAVIS

NUEVO SONOMETRO L

STC

TSI

SONOV

INDUSTRIAL SCIENTIFIC

www.vertex.es

Especialista en
Higiene Industrial
Solicite nuestro catálogo

VERTEX
Technics

Venecia: C/ Comercio, 12 - 09001 L'Hostalot de Llob. - Tel: 912 212 212 - Fax: 912 212 212
Madrid: C/ Sufre 117 J - Lavapiés - 28023 Madrid - Tel: 913 940 214 - Fax: 913 134 765
Bilbao: 944 471 999 - Málaga: 952 240 874 - Vigo: 986 202 266



*VERTEX
TECHNICS*



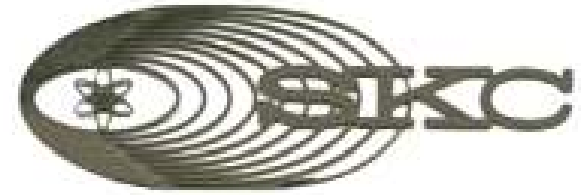
Jose A. Varela

joseantonio.varela@vertex.es



**NUEVO CATÁLOGO DE
HIGIENE INDUSTRIAL**





BOMBAS DE MUESTREO



Serie AirChek



Sidekick



Universal



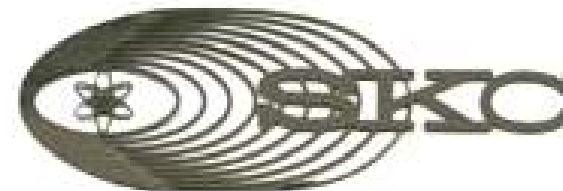
Leland

MUESTREADORES POLVO/FIBRAS

IOM SAMPLER para Fracción Inhalable



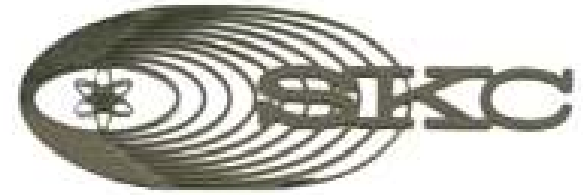
PPI para Fracciones Respirable y Torácica



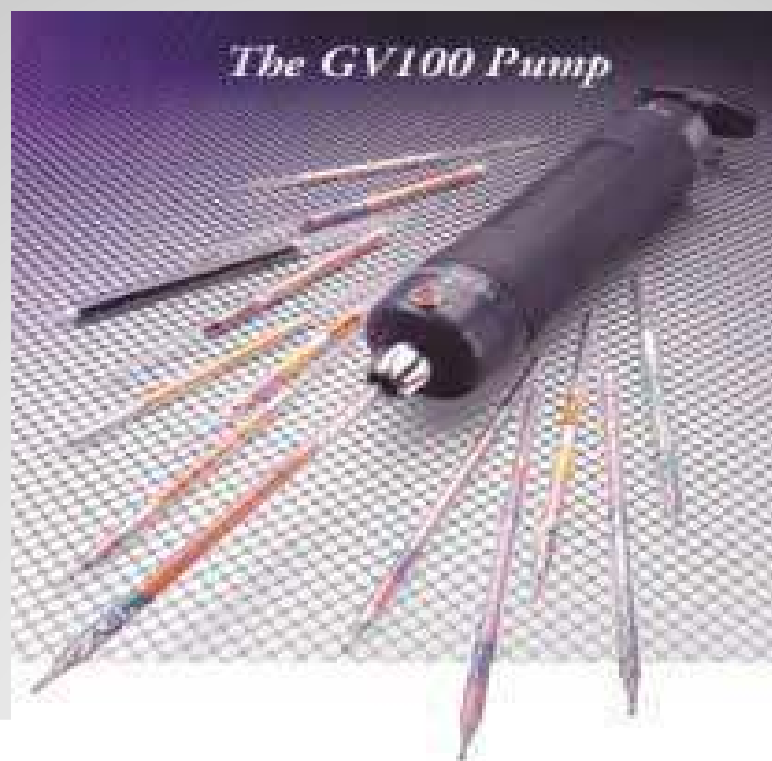
Muestreo de Amianto



FUNGIBLE



- Bombas de tubos colorimétricos
- Tubos colorimétricos







Monitor de Vibraciones HVM



**Sonómetro
LxT**

Espectrómetros para Micropartículas



GRIMM AEROSOL Technik GmbH & Co. KG



Equipos para medición de Nanopartículas





TRUST. SCIENCE. INNOVATION.



Radiómetro



Monitores de
Microclima



Luxómetro

Espectro de Radiaciones Ópticas

– Radiación Ultravioleta:

- UVC (100 - 280 nm)
- UVB (280 - 315 nm)
- UVA (315 - 400 nm)

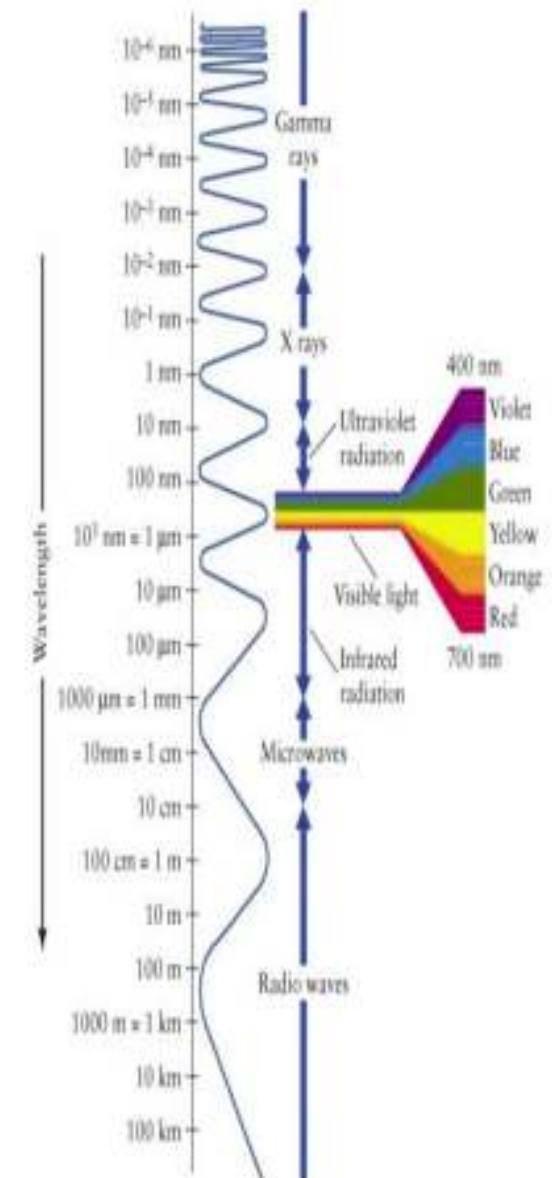
– Radiaciones visibles (380 - 780 nm)

– Radiación Infrarroja:

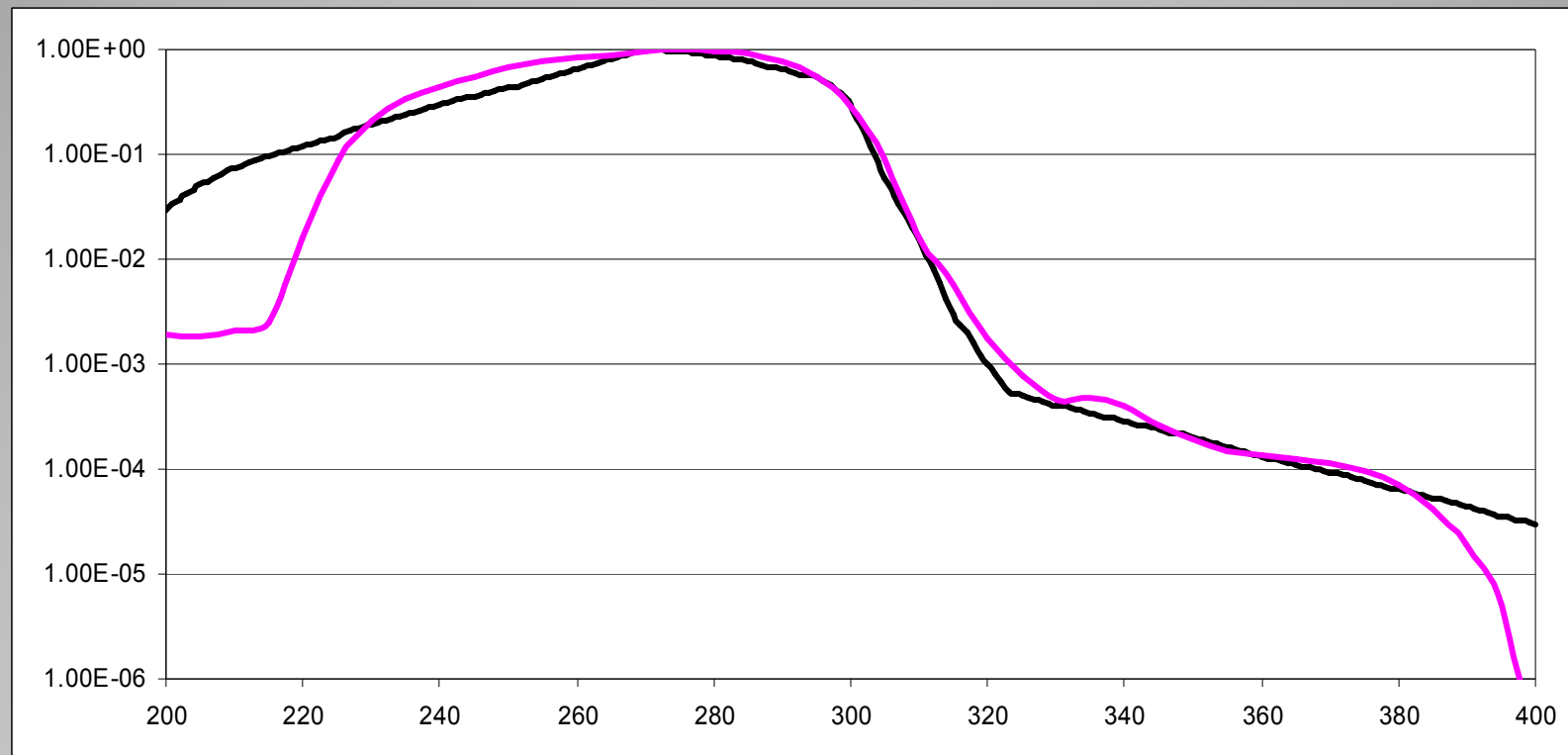
- IRA (780 - 1400 nm)
- IRB (1400 - 3000 nm)
- IRC (3000 nm - 1 mm)

Marco legal: R.D. 486/2010 sobre la ***"Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas"***.

En el Anexo I sólo se tienen en cuenta los valores de longitud de onda entre 180nm÷3000nm



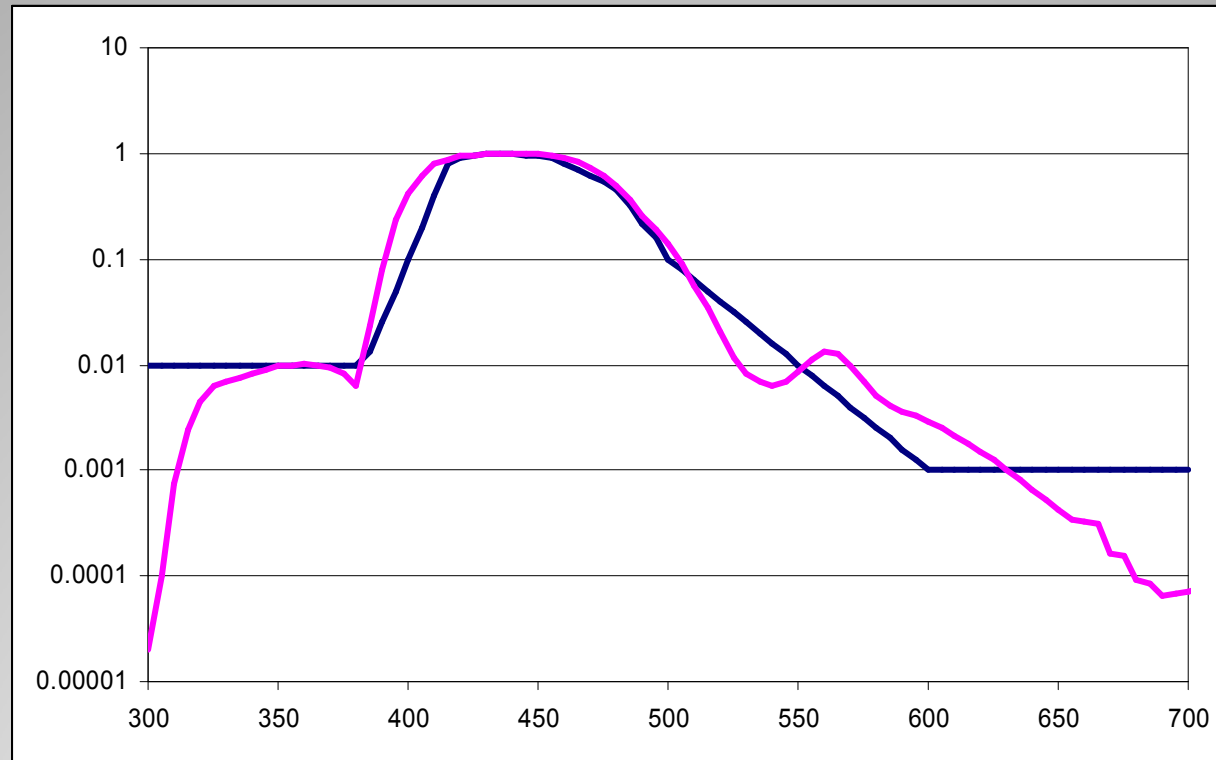
Nº Orden	Long. de Onda λ (nm)	Valor Límite (unidades)	
1	100-400 (UV A-B-C)	$H_{\text{eff}} = 30 \text{ (J/m}^2\text{)}$ Dosis (valor referido a 8 h.)	
2	315-400 (UVA)	$H_{\text{UVA}} = 10^4 \text{ (J/m}^2\text{)}$ Dosis (valor referido a 8 h.)	
3 a	(α ≥ 11 mrad) 300-700 Luz azul	Para t ≤ 10 ⁴ s $L_B = 10^6/t \text{ (W/m}^2\cdot\text{sr)}$ (Radiancia)	
		Para t > 10 ⁴ s $L_B = 100 \text{ (W/m}^2\cdot\text{sr)}$ (Radiancia)	
3 b	(α < 11 mrad) 300-700 Luz azul	Para t ≤ 10 ⁴ s $L_B = 100/t \text{ (W/m}^2\text{)}$ (Irradiancia)	
		Para t > 10 ⁴ s $L_B = 0,01 \text{ (W/m}^2\text{)}$ (Irradiancia)	
4	380-1400 (visible e IRA)	Para t > 10 s. $L_R = (2,8 \cdot 10^7)/C_a \text{ (W/m}^2\cdot\text{sr)}$ (Radiancia)	Para α ≤ 1,7 mrad: $C_a = 1,7$
		Para 10 μs ≤ t ≤ 10 s. $L_R = (5 \cdot 10^7)/C_a \cdot t^{0,25} \text{ (W/m}^2\cdot\text{sr)}$ (Radiancia)	Para 1,7 ≤ α ≤ 100 mrad: $C_a = \alpha$
		Para t < 10 μs. $L_R = (8,89 \cdot 10^8)/C_a \text{ (W/m}^2\cdot\text{sr)}$ (Radiancia)	Para α > 100 mrad: $C_a = 11$
5	780-1400 (IRA)	Para t > 10 s. $L_R = (6 \cdot 10^6)/C_a \text{ (W/m}^2\cdot\text{sr)}$ (Radiancia)	Para α ≤ 11 mrad: $C_a = 11$
		Para 10 μs ≤ t ≤ 10 s. $L_R = (5 \cdot 10^7)/C_a \cdot t^{0,25} \text{ (W/m}^2\cdot\text{sr)}$ (Radiancia)	Para 11 ≤ α ≤ 100 mrad: $C_a = \alpha$
		Para t < 10 μs. $L_R = (8,89 \cdot 10^8)/C_a \text{ (W/m}^2\cdot\text{sr)}$ (Radiancia)	Para α > 100 mrad: $C_a = 100$
6	780-3000 (IRA e IRB)	Para t ≤ 10 ³ s $E_{\text{IR}} = 18000 \cdot t^{0,75} \text{ (W/m}^2\text{)}$ (Irradiancia)	
		Para t > 10 ³ s $E_{\text{IR}} = 100 \text{ (W/m}^2\text{)}$ (Irradiancia)	
7	380-3000 (visible, IRA e IRB)	Para t < 10 s $H_{\text{PIEL}} = 20000 \cdot t^{0,25} \text{ (J/m}^2\text{)}$ (Dosis)	



FILTRO $S(\lambda)$



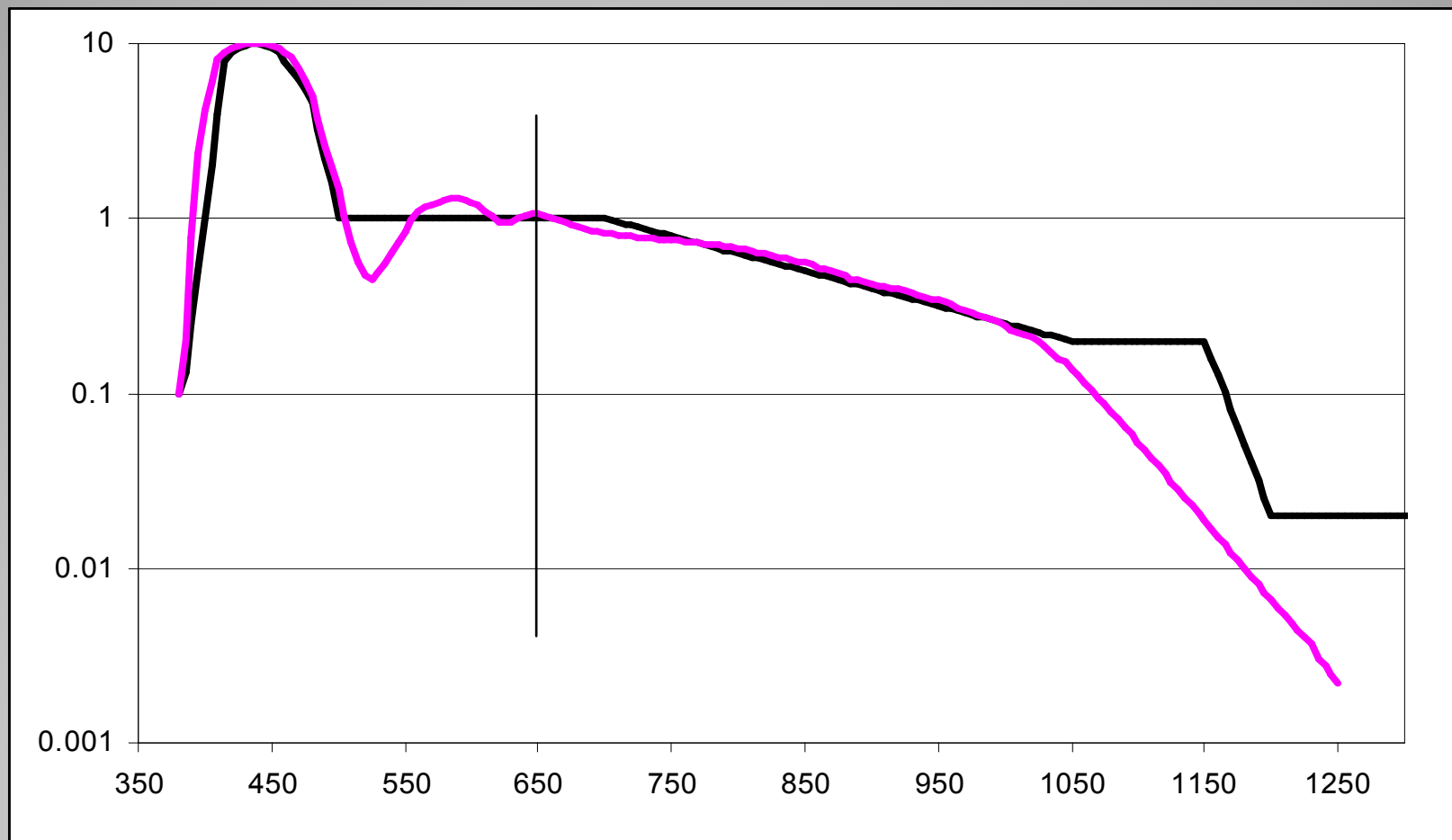
Dependencia de la longitud de onda respecto a los **efectos adversos en la salud ocular y de la piel**



FILTRO $B(\lambda)$



Dependencia de la longitud de onda respecto a las **lesiones** causadas en el ojo por la radiación de luz azul



FILTRO $R(\lambda)$



Dependencia de la longitud de onda respecto a las lesiones causadas en el ojo por la radiación visible y el IRA.

Radiómetro HD2402

Foto-radiómetro portátil para mediciones de **Radiaciones Ópticas no Coherentes** de acuerdo con la Directiva 2006/25/EC y el **RD 486/2010** sobre la ***"Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas"***.



Radiómetro HD2402

El instrumento va equipado con:

- ❖ Una serie de sensores para cubrir las diferentes porciones de espectro que representa las radiaciones ópticas.
 - ❖ Algunos filtros.
 - ❖ Un pequeño láser utilizado para apuntar a la fuente analizada.
 - ❖ Elemento sensor.
 - ❖ Data logger.
 - ❖ Software para procesado.
-
- ❑ Rápida implementación de las mediciones.
 - ❑ Fácil de usar.
 - ❑ Curvas de Ponderación precisas y diferentes órdenes de magnitud.



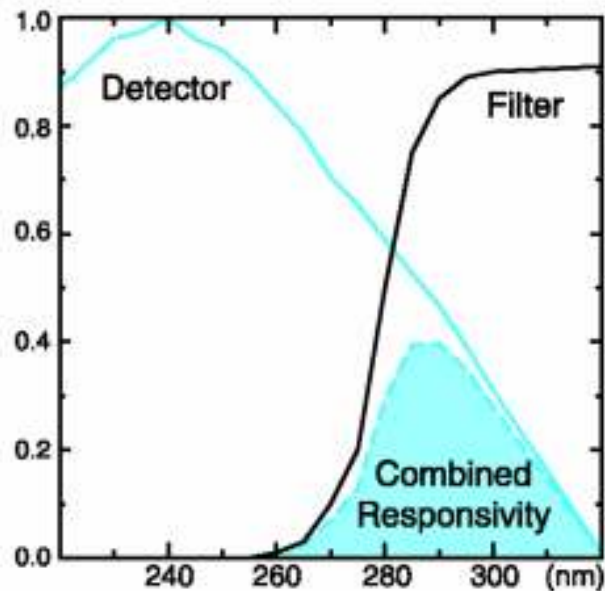
Radiómetro

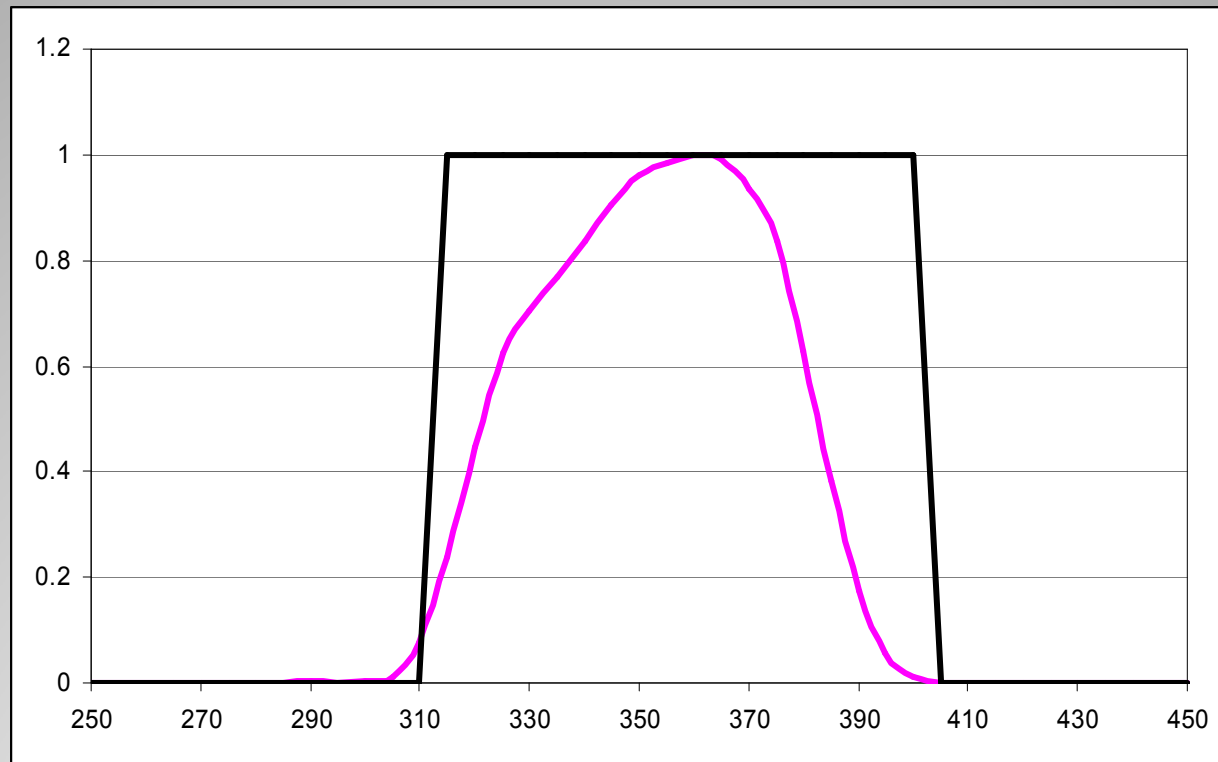


Radiómetro de amplio espectro HD2402

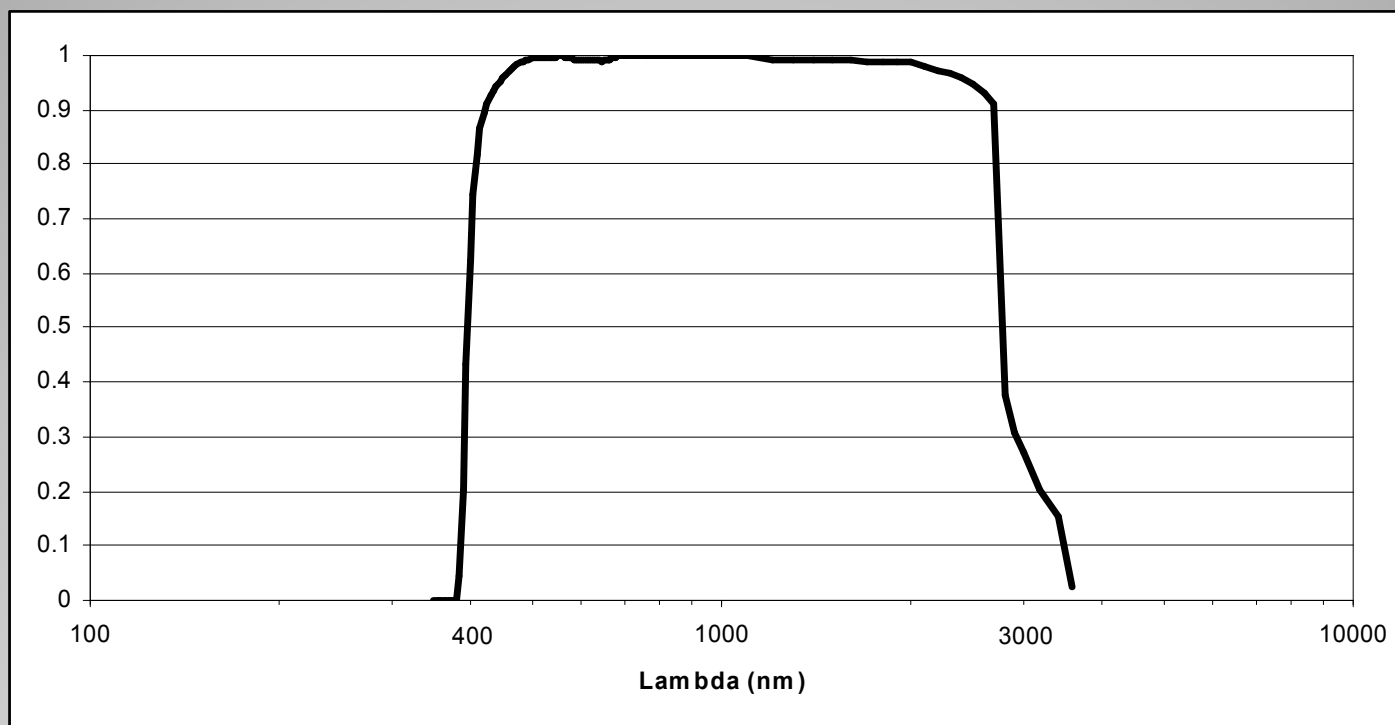
Los diferentes sensores trabajan en los siguientes campos espectrales:

- Sensor fotométrico para medición de iluminancia (luxómetro) en el rango espectral **380÷780 nm**.
- Sensor Radiométrico para banda UV (**220÷400 nm**) con ponderación espectral $S(\lambda)$.
- Sensor radiométrico para banda UVA (**315÷400 nm**).
- Sensor Radiométrico para banda **400÷700 nm** (azul) con ponderación espectral $B(\lambda)$.
- Sensor Radiométrico para banda IR (**700÷1300 nm**) con ponderación espectral $R(\lambda)$.
- Sensor Thermopile para medición de Irradiancia en el rango espectral infrarrojo **400÷2800 nm**.





FILTRO UVA



Piranómetro

ACCREDIA LAT N°124 CERTIFICATES

PHOTOMETRY – RADIOMETRY

If not expressly requested, the calibration points will be at the lab operator discretion

MEASURE	RANGE
ILLUMINANCE Lux (Linearity test of luxmeter. Up to 150000 lux see calibration reports).	2.5 lux ÷ 200 lux (7 points)
	50 lux ÷ 4000 lux (7 points)
	2.5 lux ÷ 4000 lux (11 points)
LUMINANCE cd m-2	1 cd m-2 ÷ 500 cd m-2
	100 cd m-2 ÷ 10000 cd m-2
	1 cd m-2 ÷ 10000 cd m-2 (13 points)
UVA IRRADIANCE Calibration with Xenon-Mercury lamp Filter at 365 nm	1 W m-2 ÷ 10 W m-2 (3 points)
	10 W m-2 ÷ 50 W m-2 (3 points)
	1 W m-2 ÷ 50 W m-2 (5 points)
UVB IRRADIANCE Calibration with Xenon-Mercury lamp Filter at 311 nm	1 W m-2
UVC IRRADIANCE Calibration with Xenon-Mercury lamp Filter at 254 nm	1 W m-2
SPECTRAL SENSITIVITY	200 nm ... 1100 nm 850 nm ... 1650 nm
SPECTRAL IRRADIANCE W m-2 nm-1	200 nm ... 400 nm 300 nm ... 800 nm

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124
Certificate of Calibration

RISULTATI:

La taratura dello strumento è effettuata per valori di irradiazione compresi tra 1 - 50 W/m².

Nella tabella "A" sono riportati rispettivamente: l'irradiazione di riferimento, l'irradiazione indicata, il fattore di correzione e l'incertezza di misura.

Grandezza: Irradiazione nella banda UVA (365) nm

Irradiazione di Riferimento [W m ⁻²]	Irradiazione Indicata [W m ⁻²]	Fattore di correzione	Incertezza %
0.989	1.015	0.97	6
3.35	3.451	0.97	6
10.10	10.420	0.97	6
25.3	26.21	0.97	6
46.4	47.56	0.97	6