

INTERCOMPARACIÓN 2018 DE RADIÓMETROS UV EN EL OBSERVATORIO CENTRAL BUENOS AIRES DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

Fernando M. NOLLAS¹, German PEREZ FOGWILL¹, Francisco M. SOSA¹, Ricardo SANCHEZ¹, Eduardo LUCCINI^{2,3}, Elián WOLFRAM^{4,5} y Gerardo CARBAJAL BENITEZ¹

fnollas@smn.gob.ar

¹Servicio Meteorológico Nacional, Argentina.

²CONICET - Centro de Excelencia en Productos y Procesos de Córdoba, Argentina.

³Facultad de Química e Ingeniería del Rosario, Pontificia Universidad Católica Argentina.

⁴Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. CONICET, Argentina.

⁵Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa. CITEDEF, Argentina.

RESUMEN

Se muestran los resultados obtenidos en la campaña de calibración de sensores de radiación ultravioleta eritémica llevada a cabo en el Observatorio Central Buenos Aires del Servicio Meteorológico Nacional durante el primer semestre de 2018. Se calibraron 20 sensores pertenecientes a diferentes instituciones operativas y de investigación del país. En el presente trabajo se presenta para cada sensor el factor absoluto de calibración obtenido. Se encontraron diferencias relativas, en algunos sensores, de hasta un 42% respecto de su factor anterior.

ABSTRACT

The results obtained in the calibration campaign of erythemal ultraviolet radiation sensors carried out in the Buenos Aires Central Observatory of the National Meteorological Service during the first semester of 2018 are shown. Twenty sensors belonging to the country's operative and research institutions were calibrated. In this work, the absolute calibration factor obtained is presented for each sensor. Relative differences were found, in some sensors, of up to 42% with respect to their previous factor.

Palabras clave: Radiación ultravioleta eritémica, Intercomparación, Sensores.

1) INTRODUCCIÓN

La importancia de la trazabilidad de los instrumentos de radiación solar radica en hacer intercomparables sus mediciones y es por esto que el Centro Mundial de Radiación (PMOD/WRC) realiza frecuentemente intercomparaciones en las que comparan sensores de radiación solar (ultravioleta, infrarroja, total, etc.) contra los patrones primarios que atienden y mantienen allí. En particular los sensores de radiación solar ultravioleta eritémica (UVER) se calibran de acuerdo a los lineamientos expresados por Hulsen y Gröbner (2007) obteniendo de esta manera su constante absoluta de calibración, respuesta espectral y respuesta angular.

El Servicio Meteorológico Nacional (SMN) opera una red que monitorea la radiación UVER en diferentes puntos del país desde el año 1995 y cuyos sensores han sido calibrados en el durante el verano 1998/1999 (Cede y otros,2002), 2006, 2010 y 2014, siendo las de 2006 y 2010 llevadas a cabo por personal del PMOD/WRC mientras que la del 2014 por personal del SMN. En todas las intercomparaciones se utilizaron sensores patrones con trazabilidad al PMOD/WRC permitiendo comparar las mediciones realizadas en el país con cualquier sensor del mundo y asegurando así la calidad necesaria en las mediciones.

Recientemente se instaló una red de monitoreo implementada por el proyecto SATREPS SAVER-NET (<https://www.savernet-satreps.org/es/>) aumentando así la cantidad de sitios en los que se monitorea la radiación UVER en Argentina. Si bien estas campañas se planifican típicamente hacia fechas próximas al solsticio de verano, razones operativas obligaron a su realización entre febrero y junio de 2018, en la

Estación Central del SMN, C.A.BA, en una experiencia piloto para futuras intercomparaciones UV que permitan a las instituciones argentinas mantener regularmente calibrados sus instrumentos. Este trabajo resume los primeros resultados, correspondientes a calibración absoluta. Los sensores utilizados como patrones fueron el Solar Light S/N 14078 del SMN y el YES S/N 090703 perteneciente al Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF), ambos calibrados por el PMOD/WRC durante el año 2017 y participaron en la campaña 20 sensores que pertenecen a diferentes universidades y organismos públicos.

2) METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Cada sensor midió simultáneamente a los patrones con frecuencia de 1 minuto durante el periodo que se indica en Tabla 1. El factor absoluto de calibración se obtuvo mediante la metodología de Hulsen y Gröbner (2007) utilizando respuestas espectrales y angulares promedio estándar para cada una de las compañías fabricantes (modelos Solar Light 501, YES UVB-1) debido a la imposibilidad de poder caracterizar completamente los sensores en el país. Para los cálculos se utilizaron ángulos cenitales (SZA) menores a 50° a excepción del sensor K&Z S/N 120059 para el cual se utilizaron SZA menores a 65° debido a que por la época en la que se realizaron las mediciones, los momentos en los que el SZA era menor que 50° eran escasos para este sensor. La tabla 1 resume los resultados obtenidos durante la IC-UVER y expone el cambio en el factor de calibración de cada sensor respecto de su última contrastación. Los sensores denominados como “back up” realizaban mediciones en distintos sitios pero fueron reemplazados por sensores nuevos, permaneciendo guardados para casos de malfuncionamiento con el fin de no perder datos.

SENSOR	FACTOR 2018	SITIO	FACTOR ANT	AÑO IC ANT	RELACION DE CAMBIO (%)	UNIDAD	PERÍODO DE MEDICION
SL 1866	1.17	BACKUP	1.30	2006	-10	-	28-03 al 15-04
SL 1870	1.05	MENDOZA	1.05	2010	0	-	07-03 al 27-03
SL 1871	0.97	BACKUP	1.05	2014	-8	-	21-02 al 05-03
SL 2711	1.58	BACKUP	1.14	2014	39	-	28-03 al 15-04
SL 2747	1.34	BS AS	1.32	2014	2	-	21-02 al 01-03
SL 2748	1.76	BACKUP	1.24	2010	42	-	20-02 al 05-03
SL 2753	1.15	BACKUP	1.07	2010	7	-	13-03 al 24-03
SL 9002	0.78	USHUAIA	0.99	2010	-21	-	09-03 al 27-03
SL 9004	0.92	BACKUP	1.08	2006	-15	-	28-03 al 15-04
YES 60703	0.13	NEUQUEN	0.14	Fabrica	-10	(W/m2)/V	14-04 al 23-04
YES 130803	0.12	COMODORO RIV.	0.13	Fabrica	-9	(W/m2)/V	06-03 al 27-03
YES 130804	0.13	VILLA MART.	0.13	Fabrica	-1	(W/m2)/V	28-03 al 16-04
YES 130805	0.12	BARILOCHE	0.13	Fabrica	-9	(W/m2)/V	12-03 al 27-03
YES 130806	0.12	RIO GALLEG.	0.13	Fabrica	-7	(W/m2)/V	28-03 al 16-04
YES 920910	0.13	CORDOBA	0.14	Fabrica	-8	(W/m2)/V	15-03 al 27-03
YES 940602	0.12	LA QUIACA	0.12	2010	0	(W/m2)/V	28-02 al 15-03
YES 970809	0.15	BACK UP	0.14	2010	10	(W/m2)/V	19-02 al 05-03
K&Z 170212	0.18	PILAR	0.20	Fabrica	-9	(W/m2)/V	13-03 al 27-03
K&Z 170213	0.19	TUCUMAN	0.20	Fabrica	-6	(W/m2)/V	09-03 al 27-03
K&Z 120059	0.15	SALTA	0.19	Fabrica	-21	(W/m2)/V	25-04 al 05-06

Tabla 1. Constantes de calibración absoluta obtenidas para cada uno de los sensores participantes de la IC UV 2018, estación donde miden regularmente y comparación contra el último factor obtenido.

REFERENCIAS

- Cede, A., E. Luccini, R. D. Piacentini, L. Nunez, and M. Blumthaler,** 2002a. Calibration and Uncertainty Estimation of Erythemal Radiometers in the Argentine Ultraviolet Network, *Appl. Opt.*, **41**(30), 6341–6350, .
- Hülse G., Gröbner J.:** 2007, Characterization and calibration of ultraviolet broadband radiometers measuring erythemally weighted irradiance, *Appl. Optics* **46**, 5877-5886.