

Incendios en la Sierra de Santiago Nuevo León en el periodo 2012-2021. Su efecto sobre la calidad del aire y el ecosistema

Karen López¹, Adriana Ipiña², Gamaliel López-Padilla³

1. Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UANL, México

2. Instituto de Física Rosario, CONICET-UNR, Argentina

3. Centro de Investigación en Matemáticas, CIMAT, México

email: (correo karen), ipina@ifir-conicet.gov.ar, giovanni.lopez@cimat.mx

Introducción

Monterrey y su área metropolitana conforman la 3ª región más poblada de México y una de las de mayor deterioro en su Calidad del Aire en las últimas décadas. Por su ubicación geográfica y condiciones atmosféricas, la radiación solar alcanza niveles altos casi todo el año. Conocer la intensidad solar a nivel del suelo nos permite estimar los componentes que la atenúan y también evaluar sus efectos biológicos. Presentamos un análisis de la irradiancia solar Vis+NIR* medida en el periodo 2015-2018 en las estaciones Noreste (NE) y Noroeste (NO) del Sistema Integral de Monitoreo Ambiental (SIMA) de Nuevo León. Las mediciones bajo un cielo libre de nubes fueron las referencias para aproximación de los modelos TUV 5.3.2 y SMARTS 2.9.5^[1,2,3].

←Imagen satelital del área metropolitana de Monterrey y localización de estaciones Noreste y Noroeste del SIMA

Metodologia

La irradiancia solar Vis+NIR* del SIMA se midió con un piranómetro MetOne096 de sensibilidad entre [400, 1100]nm. De ellas se seleccionan días despejados en el periodo 2015-2018. Por otro lado, la Ecuación de Transferencia Radiativa:

$$dL_{\lambda} = \sigma_e(z) \left(\cdots - \frac{\omega(z)}{4\pi} \left[I_{0\lambda} p(\vec{s}^*, \vec{s}; z) \exp \left(- \int_z^{\infty} \frac{\sigma_e(z')}{\cos\theta^*(z')} dz' \right) \cdots \int_{4\pi} \int_{4\pi} L_{\lambda}(\vec{s}'; z) p(\vec{s}', \vec{s}; z) d^2\omega' \right] \right) \frac{dz}{\cos\theta}$$

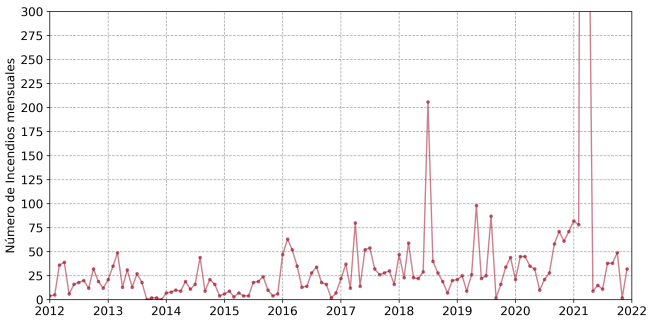
es resuelta por los modelos SMARTS y TUV^[2,5] para obtener la irradiancia solar espectral (L_λ). Cada modelo se ejecuta para una fecha y hora del día con los siguientes valores de entrada:

Modelo	[Lat, Lon, a.s.n.m] NE/NO	Reflectividad de suelo	O ₃ col	NO ₂ col DU	Exp. Angström	Albedo de disp. simple de aerosol	AOD _{550nm}
TUV	25.75,-100.25,512m	0.06	OMI-NASA DU	0.1	1	0.87 urbano	(variable) ^[4,5]
SMARTS		Concreto	OMI-NASA atm-cm				

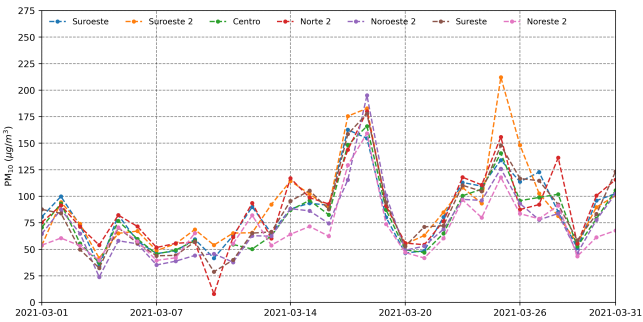
Instrumento de medición de la estación SIMA

Con un código propio se integró L_λ entre [400, 1100]nm para SMARTS y para TUV entre [400, 1000]nm añadiendo una fracción aproximada a la integral en el rango espectral coincidente. Luego, la irradiancia Vis+NIR* se ajustó hasta que el AOD_{500nm} logre una diferencia relativa (DR) < 5% al mediodía solar entre medición y modelo.

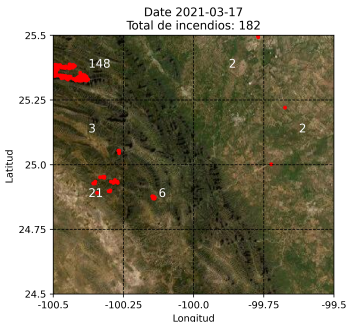
Resultados



Número de incendios mensuales en el periodo 2012-2021.



Promedio diario de PM₁₀ durante el mes de marzo del 2021.



Número de incendios para el día 26 de marzo del 2021

Conclusiones

- El modelo TUV5.3.2 es más eficiente para calcular la irradiancia solar [400, 1000]nm en función del tiempo y se puede aproximar para el rango espectral del piranómetro MetOne096 del SIMA. El SMARTS2.9.5 provee la irradiancia solar [400, 1100]nm en el mismo rango de operación del instrumento del SIMA.
- Conociendo principalmente el valor de aerosol en 550nm y la topografía del lugar, se puede aproximar la irradiancia solar Vis+NIR* con una DR<7% entre medición y modelo.