

Resumen

El Observatorio de Sierra Nevada (OSN-IAA) está situado en la Loma de Dilar a 2896 metros de altitud dentro del Espacio Natural de Sierra Nevada, siendo este el macizo montañoso meridional más alto de toda Europa occidental después de los Alpes. A pesar de que el OSN es el observatorio que se encuentra a mayor altitud de España, existe una continua amenaza de la contaminación lumínica tanto por su cercanía a la ciudad de Granada y su área metropolitana, como por la proximidad de la estación de esquí. Con el fin de evaluar la calidad del cielo nocturno de Sierra Nevada y conocer su evolución, la Oficina de Calidad del Cielo del IAA-CSIC ha instalado una serie de fotómetros en el edificio principal del OSN. Gracias a esta instrumentación, es posible monitorear el brillo de cielo en diferentes filtros y determinar los principales focos de contaminación lumínica así como sus características principales. En este póster presentamos parte de los resultados obtenidos a partir de las medidas de brillo de cielo en el cénit desde 2020. Hemos analizado los cambios del cielo nocturno de Sierra Nevada en los cuatro años y a lo largo de la noche, confirmando un aumento del brillo del cielo nocturno en las bandas B y V de Johnson.

Instrumentación instalada para medir el brillo de cielo nocturno

Toda la instrumentación está instalada en la parte central del techo del edificio principal entre las cúpulas del T90 y T150 (figura 1).



Figura 1. Distribución de sensores en el OSN

- **ASTMon** en el centro de la estructura. Comenzó a funcionar en agosto de 2019.
- **4 SQMs**, dos en cada esquina de la estructura: Uno de ellos sin filtro y los otros tres con los filtros BVI de Johnson-Cousins. Instalados en octubre de 2018.
- **TESS-W** situado encima de la caja electrónica, contiene un sensor de nubes y temperatura. Instalado en octubre de 2019.
- **TESS- MultiChannel** situado junto al anterior. Es una versión más completa del TESS-W que contiene, además del filtro TESS, otros tres sensores con los filtros RGB. Comenzó a proporcionar datos en diciembre de 2022.

Metodología

En este póster mostramos los resultados del análisis de los datos de los dispositivos SQM que tienen instalados los filtros B y V de Johnson. El periodo de estudio elegido es desde 2020 hasta 2023. Como las condiciones del entorno son sustancialmente diferentes cuando la estación de esquí de Pradollano está abierta, la muestra de datos se reparte por un lado entre los meses de enero y febrero, y entre los meses de junio y julio por otro. **Comparamos los valores de brillo del cielo en los filtros B y V, así como el índice de color B-V resultante, de los cuatro años para los meses invernales y estivales.** Nos preguntamos si hay diferencias estadísticamente significativas, en qué sentido (aumento o disminución)

Evolución a lo largo de la noche

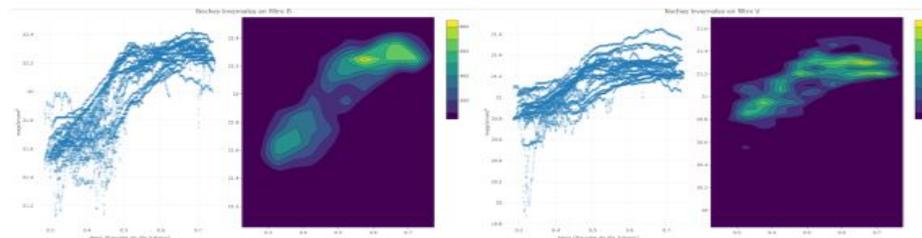


Figura 3. Noches de invierno en filtro B

Figura 5. Noches de invierno en filtro V

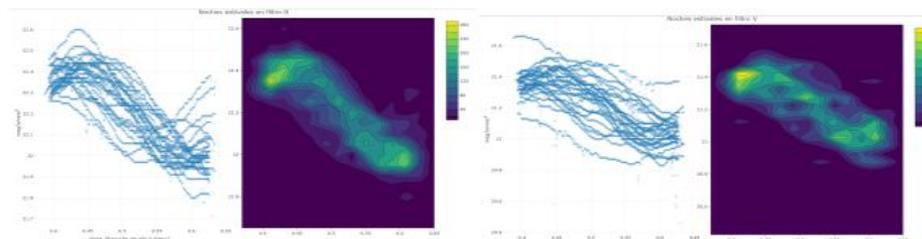


Figura 4. Noches de verano en filtro B

Figura 6. Noches de verano en filtro V

La variación del brillo del cielo en B y V a lo largo de la noche (figuras 3 a 6) es mayor en invierno que en verano. En los meses de enero y febrero las primeras horas de la noche pueden ser más de 1 mag/arcsec² más brillantes que las finales. En verano (junio y julio) tenemos una situación inversa, siendo las primeras horas más oscuras (aunque en este caso la diferencia está sobre las 0.6 mag/arcsec²).

La influencia de los distintos campos estelares en posiciones cenitales en estas épocas puede explicar la variación entre horas observada en verano, pues en la segunda mitad de la noche la Vía Láctea (concretamente la región de El Cisne) ocupa el cénit, entrando por tanto en el campo de los SQM, y perfectamente puede suponer un incremento de brillo de entre 0.5 y 0.6 mag/arcsec². Sin embargo, en invierno sólo una diferencia de 0.3 a 0.4 mag/arcsec² puede explicarse por el mapa estelar, de modo que podemos afirmar que un incremento de brillo de 0.6 a 0.7 mag/arcsec² en la primera mitad se debe a la contaminación lumínica, probablemente vinculado a la actividad nocturna de la estación de esquí (que es la fuente más cercana y la que más afecta al cénit).

Evolución de la calidad del cielo en el Observatorio de Sierra Nevada (OSN-IAA)

- **El más alto de España** (Loma de Dílar, 2896 metros) dentro del Parque Natural de Sierra Nevada.
- A pesar de su altitud hay una continua amenaza de **contaminación lumínica** debida a la ciudad de Granada y la estación de esquí.
- Con el fin de evaluar la calidad del cielo nocturno y su evolución la **Oficina de Calidad del Cielo del IAA-CSIC** ha instalado una serie de **fotómetros** en el OSN para medir el brillo de cielo en diferentes filtros y determinar los principales focos de contaminación lumínica y sus características.

Evolución de la calidad del cielo en el Observatorio de Sierra Nevada (OSN-IAA)

- **4 SQMs:** 1 sin filtro, los otros 3 con filtros BVI de Johnson-Cousins, desde octubre de 2018.
- **AsTMon:** desde agosto de 2019.
- **TESS-W:** sensor de nubes y temperatura, desde octubre de 2019.
- **TESS- MultiChannel:** filtro TESS y RGB, desde diciembre de 2022.



Evolución de la calidad del cielo en el Observatorio de Sierra Nevada (OSN-IAA)

Conclusiones (SQM en B y V, 2020-2023)

- Incremento del brillo del cielo del OSN en B y V (invierno y verano).
- La actividad nocturna de la estación de esquí tiene un impacto en el cielo del observatorio: incremento de brillo del cielo de 0.6-0.7 mag/arcsec² y una disminución de B-V de 0.4-0.5 mag/arcsec² (contaminación lumínica más en el azul que en otras épocas del año).
- El impacto de la actividad nocturna de la estación de esquí en la calidad del cielo del OSN ha sido creciente entre los años 2020 y 2023.

Evolución nocturna de B-V

Pablo Santos-Sanz: psantos@iaa.es

