



Monitoreo de la capa de ozono austral

Carbajal Benitez Gerardo¹, Skansi María de los Milagros¹, Marincovich Giselle¹, Quarin Francisco¹, Nollas Fernando¹, Papandreas Sebastian¹.

¹Servicio Meteorológico Nacional, Argentina. Av. Dorrego 4019, CABA, C1425GBE, Argentina.

gcarbajal@smn.gob.ar





1. Introducción

- En 1974, Molina y Rowland publican los resultados de sus investigaciones en un artículo dentro de la revista “Nature”. En él advertían de la creciente amenaza que el uso de los gases clorofluorocarbones (CFC) representan para la capa de ozono,
- Con el descubrimiento del Agujero de Ozono Antártico a mediados de la década de los 80’s, reveló la amenaza que representan estas sustancias producidas sintéticamente por el hombre que, impacta en el aumento en la Radiación UV.
- En base a lo anterior, en 1987 surge el Protocolo de Montreal que es considerado el acuerdo internacional con mayor éxito en cuanto Medio Ambiente, debido al compromiso de los países que firmaron para reducir los compuestos destructores de ozono en la estratosfera.
- Para el final del siglo XX, se tiene la certeza de que, durante el verano, la corriente en chorro dentro de la troposfera se ha desplazado 2° de latitud hacia la Antártida. Esto genera que se fortalezca y se profundice el agujero de ozono. Además, alteraciones en el transporte de calor y humedad en la atmósfera, produciendo un calentamiento en la Península Antártica, el sur de la Patagonia y Nueva Zelanda, además poca humedad (sequía) en el oeste de Tasmania y Nueva Zelanda. También, afecta la temperatura y salinidad del Océano Austral.





2. Metodología

a) Datos en Superficie

- ✓ Estación VAG-Ushuaia,
Espectrofotómetro Dobson (D#131)
Ozonosondas
- ✓ Estación Antártica Marambio,
Espectrofotómetro Dobson (D#099)



b) Datos satelitales

- ✓ Aura,
Ozone Mapper Instrument (OMI)
Microwave Limb Sounder (MLS)
- ✓ SUOMI_NNP,
The Ozone Mapping and Profiler Suite (OMPS)
- ✓ ENVISAT,
Scanning Imaging Absorption Spectrometer
for Atmospheric Cartography (SCIAMACHY)
- ✓ MetOP,
Global Ozone Monitoring Experiment (GOME y GOME2)



c) Datos de Modelo y Reanálisis

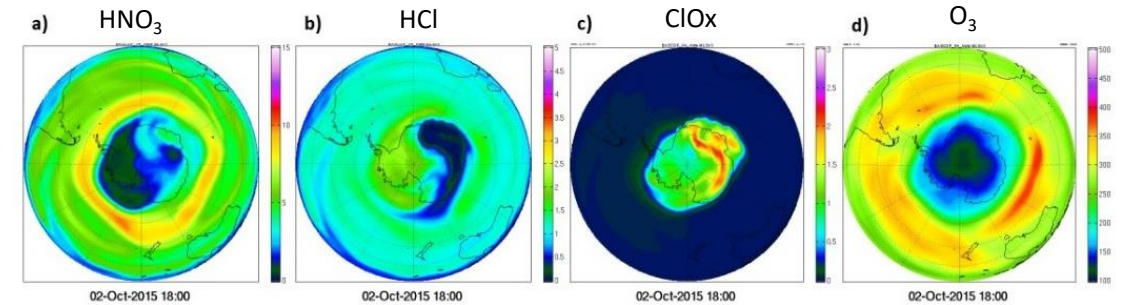
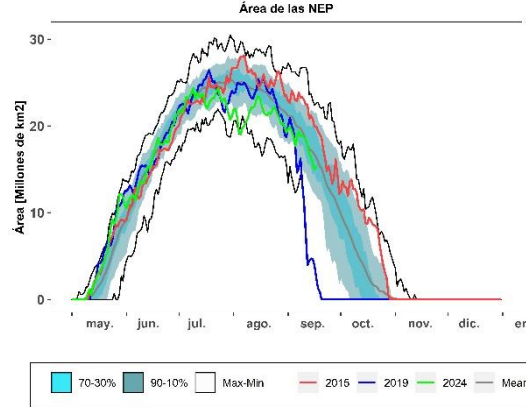
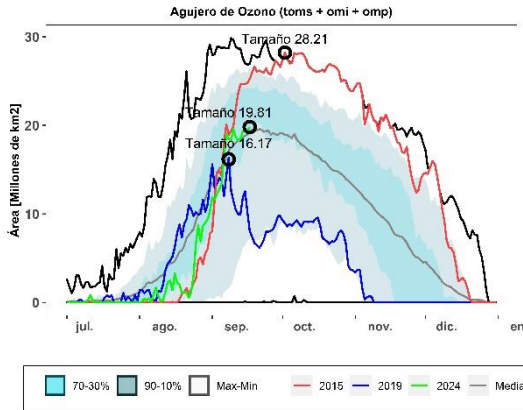
- ✓ Centro de Europeo de Predicción a Mediano Plazo (ECMWF),
- ✓ Centro para Investigaciones de Ambiente Global del Instituto Nacional de Estudios Ambientales de Japón,
- ✓ National Centers for Environmental Prediction y the National Center for Atmospheric Research (NCEP/NCAR)
- ✓ Centro de Clima de Tokio (Centro Regional del Clima RII, Asia) de la Agencia de Meteorología Japonesa,
- ✓ Sistema de Monitoreo Atmosférico COPERNICUS (CAMS),
- ✓ Modelo Climático Comunitario de Atmósfera Completa (WACCM) de NCAR





3. Resultados y Análisis

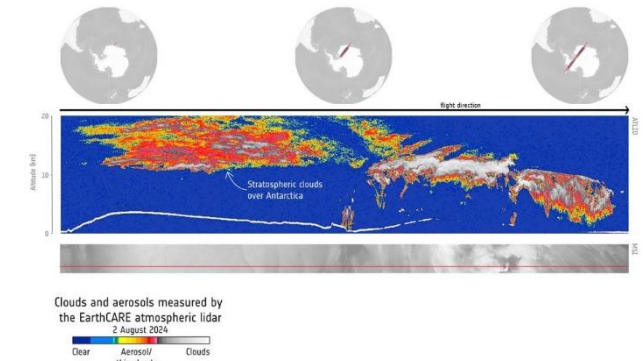
Formación de las Nubes Estratosféricas Polares (NEP)

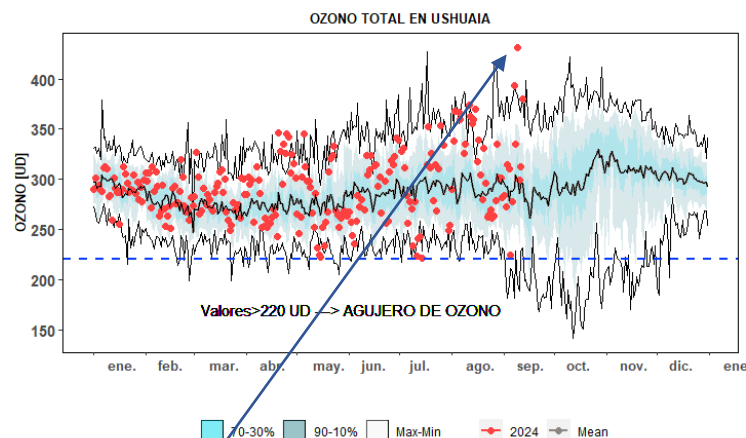


Nubes Estratosféricas Polares (NEP)

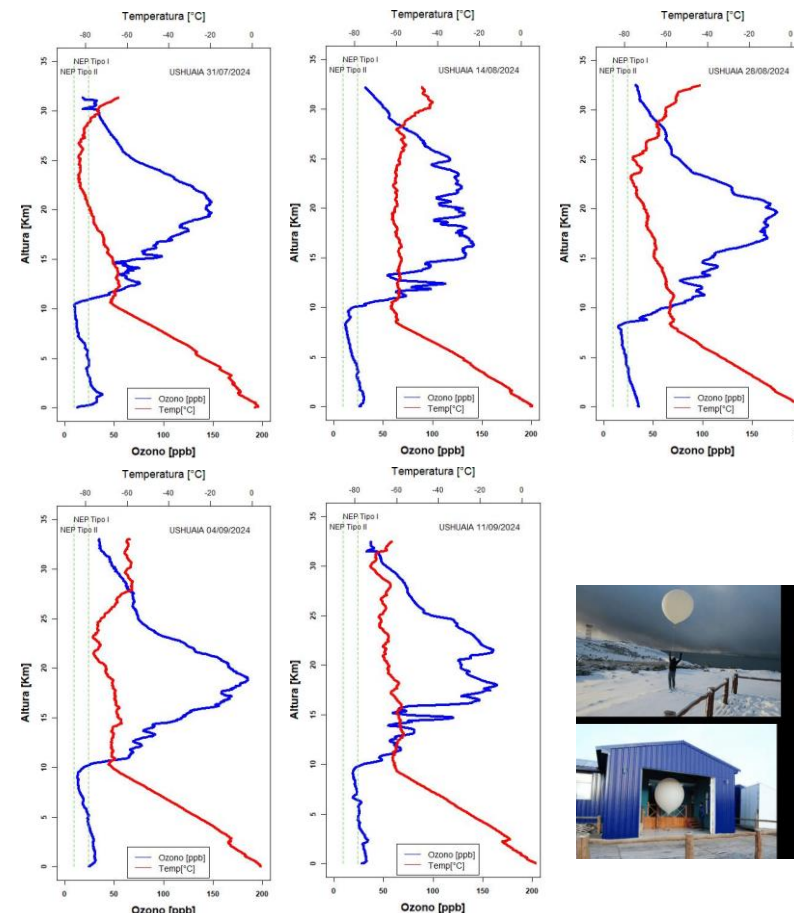
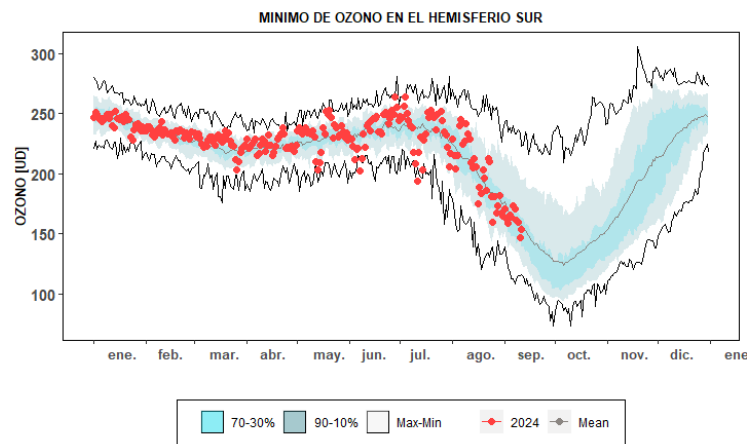
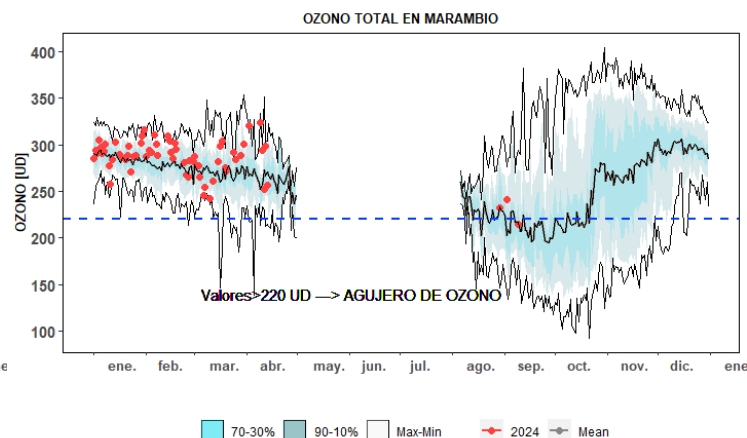
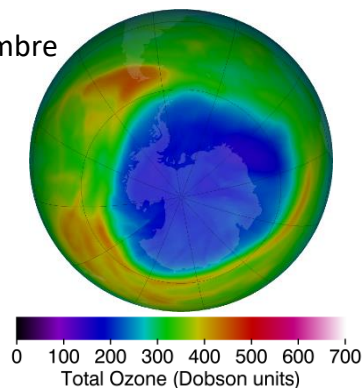


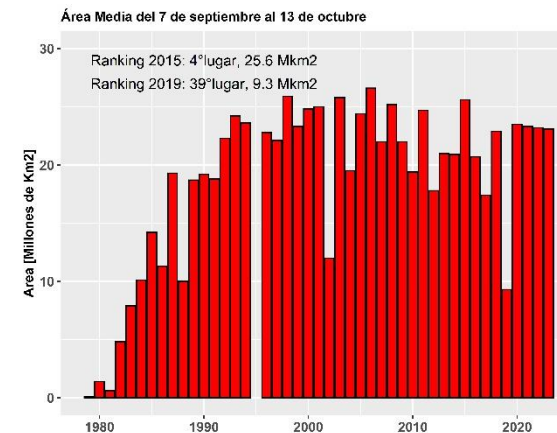
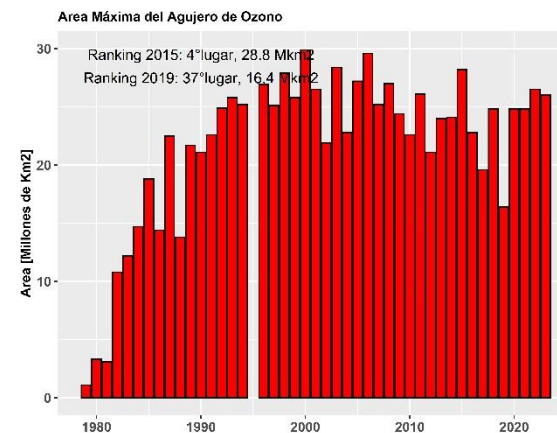
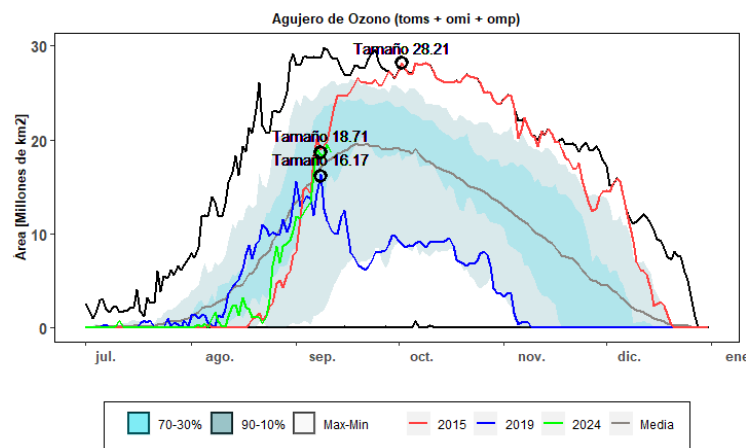
ESA's EarthCARE satellite





8 de septiembre





Para el caso de los máximos absolutos se observan:

- Una tendencia positiva del tamaño del agujero de ozono (1979 - 2000) 2,17 M km² por año.
- Una tendencia hacia la recuperación del agujero de ozono (2006 al 2019) de 0,5031 M km² por año.
- Los últimos 4 años han sido muy similares y no se observa una tendencia definida.

Para el caso de las medias del agujero de ozono se observa:

- Para el periodo de 1979 al 2006, la tendencia aumenta más lenta que los valores máximos absolutos, es decir 0,8844 M km².
- Para el periodo de 2006 al 2019, se observaba una recuperación de ozono y reducción del agujero de ozono de 0,5967 M km² por año, muy similar a los máximos absolutos.
- Los últimos 4 años (2020 al 2023) han sido muy parecidos y con muy poca variación.

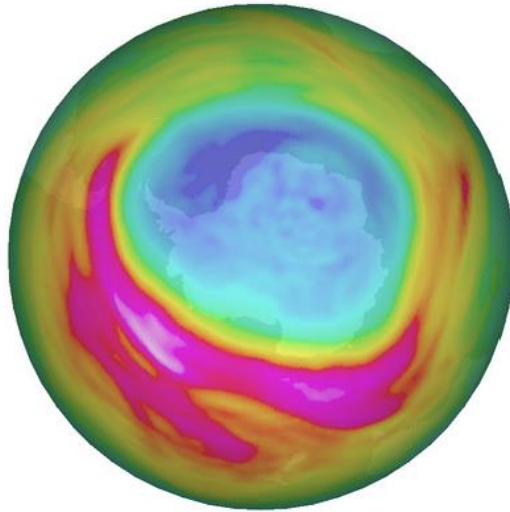




TEMIS Ozone and UV forecast
Daily updated pictures and data

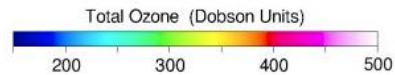
macceesa

[Ozone](#) | [Ultraviolet Radiation](#) | [Ozone Hole History](#) | [Archive](#)

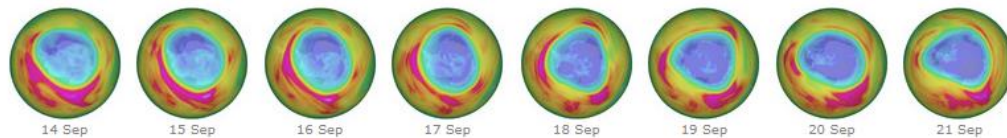


Antarctic ozone hole at 13 Sep 2024

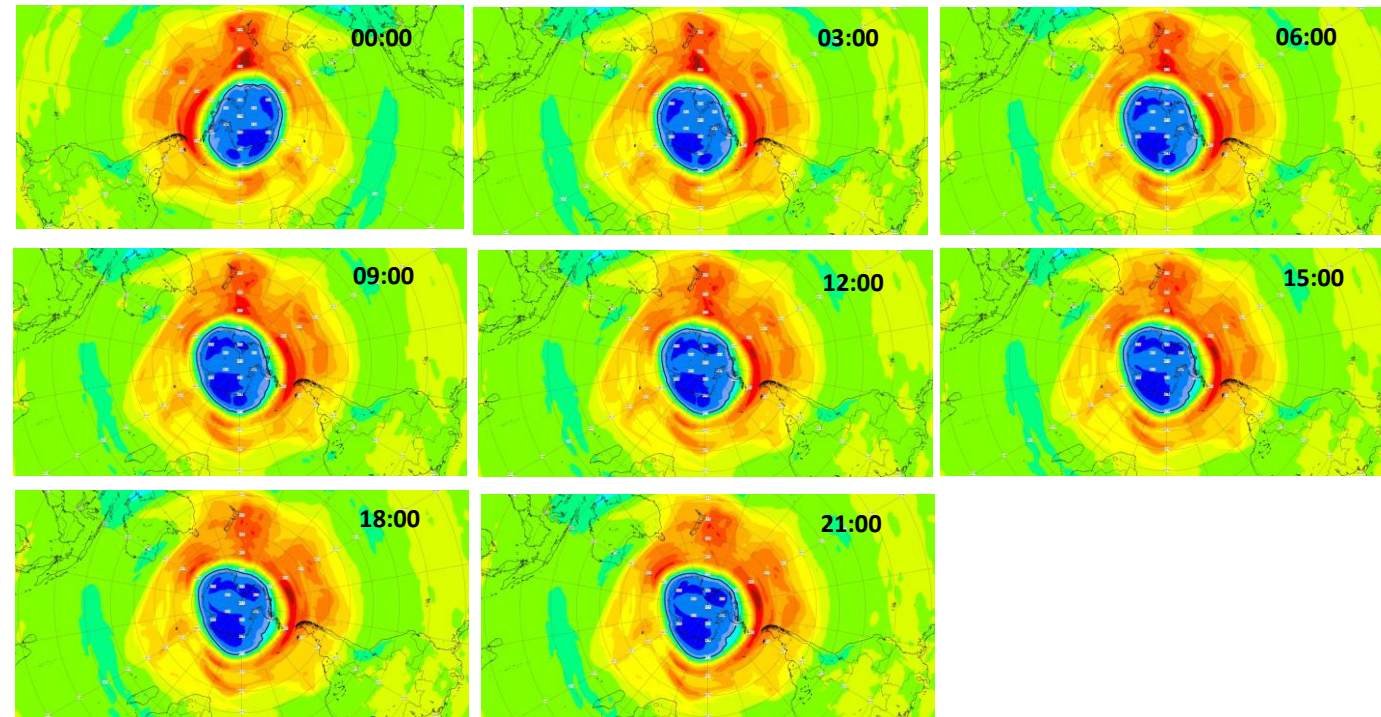
- ▶ minimum: 175 DU
- ▶ located at: 72°S 9°W
- ▶ size: 16.27 million km²
- ▶ ozone loss: 6.21 megaton



8 Day Forecast [\(show last 8 days\)](#)



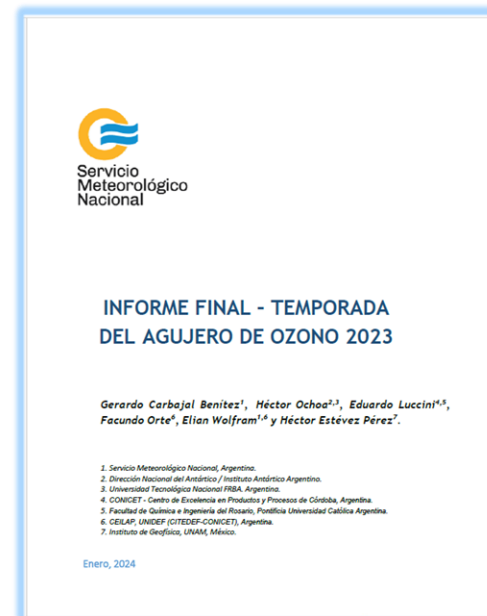
Proyecciones del Agujero de Ozono





4. Conclusiones

- ❑ El SMN realiza el monitoreo la capa de ozono austral desde el año 1987-
- ❑ La Química de los CFC's son los principales responsables de la destrucción de ozono, aunque no los únicos. Mientras que la dinámica de la atmosfera modula dicha destrucción.
- ❑ Se muestra que aún no está totalmente resuelto el problema del Agujero de Ozono, pero se han tenido avances muy significativos con el protocolo de Montreal y sus respectivas enmiendas.
- ❑ La Argentina, esta posesionado como uno de los países más importantes en cuanto al monitoreo, producción de datos y publicaciones de ozono en la estratosfera.
- ❑ El Servicio Meteorológico Nacional elabora en promedio 5 boletines durante el inicio, desarrollo y finalización del Agujero de Ozono Antártico y 1 Informe Final a inicios de años con todo lo relevante de la temporada.
- ❑ En la actualidad estamos trabajado con el equipo de DNA/IAA para trabajar colaborativamente entre las instituciones con las mediciones que ellos realizan en las estación Antárticas de Belgrano y San Martin donde se encuentran dos espectrofotómetros Brewer.



<https://repositorio.smn.gob.ar/handle/20.500.12160/2681>

<https://www.smn.gob.ar/boletines/informe-ozono>





CTID 2024

1° CONGRESO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E
INNOVACIÓN PARA LA DEFENSA NACIONAL



**Ministerio
de Defensa**
República Argentina

Gracias!

Gerardo Carbajal Benítez
Dirección Central de Monitoreo del Clima
Av. Dorrego 4019, CABA, C1425GBE,
Argentina
gcarbajal@smn.gob.ar



MÁS INFORMACIÓN:
2024ctid@defensa.gob.ar

Ministerio
de Defensa
República Argentina

Secretaría de Investigación,
Política Industrial y Producción
para la Defensa

Secretaría de Innovación,
Ciencia y Tecnología

Facultad de Ingeniería
del Ejército