

# MEDICIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN LAS ESTACIONES GAW USHUAIA Y MARAMBIO

María Elena Barlasina<sup>1</sup>, Gerardo Carbajal Benitez<sup>1</sup>, Tuomas Laurila<sup>2</sup>, Lino Fabián Condor<sup>1</sup>.

[barlasina@smn.gob.ar](mailto:barlasina@smn.gob.ar)

<sup>1</sup>Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

<sup>2</sup>Instituto Finlandés de Meteorología (FMI)

**Palabras clave:** GEIs, GAW, CONGREGMET XIV.

## 1) INTRODUCCIÓN

Los Gases de Efecto Invernadero (GEIs) son componentes gaseosos de la atmósfera de origen naturales y antropogénicos, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de onda del espectro electromagnético, provocando consecuencias en el clima. La radiación infrarroja emitida por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes, son absorbidas por los GEIs provocando el llamado efecto invernadero. Entre los principales GEIs naturales y antropogénicos se encuentran, el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) y el metano (CH<sub>4</sub>), que actualmente debido al aumento significativo de sus concentraciones en la atmósfera, dan lugar al fenómeno que se estudia como “calentamiento global”, que trae consecuencias sobre los ecosistemas y las especies del planeta.

En este contexto de cambio climático, se requiere información precisa acerca de la abundancia atmosférica de los GEIs de larga duración, el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), junto al Instituto Finlandés de Meteorología (FMI) llevan a cabo el programa de mediciones de GEIs en el marco del programa Global Atmosphere Watch (GAW), de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), registrando mediciones en las estaciones de Ushuaia y Marambio. Las mediciones servirán no solo para brindar datos de calidad, sino para monitorear las concentraciones de base del planeta.

## 2) PROGRAMA DE MEDICION DE GEIs DEL SMN.

El Programa de mediciones de GAW coordina a nivel mundial las observaciones y el análisis de los GEIs y de otros gases. Actualmente, el programa GAW regula las actividades y los datos de estaciones globales, regionales y contribuyentes en más de 100 países. En Argentina, se desarrolló a partir de la década del 90, con la instalación de estaciones ubicadas latitudinalmente a lo largo del país. Las estaciones Marambio y Ushuaia forma parte de esta red y en ellas se monitorean los GEIs mostrados en este trabajo.

La estación Ushuaia, desde su inicio en 1994, realiza mediciones discontinuas de GEIs mediante tomas de muestras con flask. Este proyecto se lleva a cabo con la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA Earth System Research Laboratory) y en 2017 se adquirió un analizador continuo de gases, Picarro modelo G2401, que registra simultáneamente la concentración de CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub>.

En Marambio, desde 2013, en acuerdo con el Instituto Finlandés de Meteorología (FMI), se instaló un laboratorio donde se llevan a cabo varios programas de medición, entre los cuales se cuenta la medición de GEIs (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>) con un analizador Picarro G2401.

Las series de datos de concentración de los GEIs registradas en ambas estaciones, muestran un aumento constante cada año. Este aumento registrado en Ushuaia y Marambio, coincide con los que ocurre en otras estaciones GAW y los datos promedio a nivel global del planeta.

	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Promedio global 2020 <sup>(1)</sup>	413.2 ppm	1889,0 ppb	333.2 ppb
Promedio global 2021 <sup>(1)</sup>	414,7 ppm	1895,7 ppb	334,3 ppb
Cape Grim 2021 <sup>(2)</sup>	411,9 ppm	1841,5 ppb	333,4 ppb
Ushuaia 2021 <sup>(1)</sup>	412,1 ppm	1840,7 ppb	333,4 ppb
Marambio 2021 <sup>(3)</sup>	411,8 ppm	1839,6 ppb	-----

(1) Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA Earth System Research Laboratory).

(2) Investigación Marina y Atmosférica de CSIRO y la Oficina Australiana de Meteorología (Estación de Contaminación Atmosférica de Base de Cabo Grim)

(3) Instituto Finlandés de Meteorología (FMI).

*Tabla 1: Promedio anuales de las mediciones de los principales GEIs en estaciones de referencia y a nivel global.*

En la Tabla 1 se muestran las concentraciones promedio anuales de los principales GEIs registradas en las estaciones Marambio y Ushuaia. Los valores de las concentraciones en ambas estaciones registrados durante el 2021, fueron similares a las obtenidas en Cape Grim (Australia), lo cual resulta para el para el hemisferio Sur las concentraciones medias fueron las siguientes: 411,93 ppb de CO<sub>2</sub>, 1840,6 ppb de CH<sub>4</sub> y 333,4 ppb de N<sub>2</sub>O.

Estos promedios anuales del hemisferio Sur del 2021, son inferiores a las concentraciones medias registradas a nivel global para el mismo año, como lo indica la tabla 1.

Así mismo, si observamos los promedios globales del 2020 publicados en el último boletín de GEIs publicado por OMM, los cuales surgen de las mediciones de las estaciones del programa de NOAA, verifican que cada año se incrementan los niveles de los tres GEIs a nivel global.

Este trabajo se mostraran los datos obtenidos de las mediciones en las estaciones mencionadas, los cuales muestran que pesar de los esfuerzos en cumplir con los objetivos de mitigación, éstos no son suficientes y las concentraciones de los GEIs siguen aumentando de manera sostenida. Las estaciones Ushuaia y Marambio muestran este crecimiento y sus concentraciones son las esperables en el Hemisferio Sur.

## REFERENCIAS

- **Informe IPCC Climate Change, 2021:** The Physical Science Basis.

- **Boletín de gases de efecto invernadero de la OMM (Boletín de GEI) - No.17, 2021:** El estado de los gases de efecto invernadero en la atmósfera basado en observaciones globales hasta 2020.

- **Carbajal, B., G., Barlasina, M. E., y Condori, L., 2021:** Evaluación de seis metodologías para analizar ajustes y tendencias de los datos de los tres principales gases de efecto invernadero en la estación de vigilancia atmosférica global de Ushuaia. Nota Técnica SMN 2021-91.

- **Carbajal, B., G., Barlasina, Ma. E., y Condori, L., 2021:** Evaluación de seis metodologías para analizar ajustes y tendencias de los datos de los tres principales gases de efecto invernadero en la estación de vigilancia atmosférica global de Ushuaia. Parte 2: metano (CH<sub>4</sub>). Nota Técnica SMN 2021-100.
- **Carbajal B., G., M. E. Barlasina, L. Condori, 2021:** Evaluación de seis metodologías para analizar ajustes y tendencias de los datos de los tres principales gases de efecto invernadero en la estación de vigilancia atmosférica global de Ushuaia. Parte 3: óxido nitroso (N<sub>2</sub>O). Nota Técnica SMN 2021-101.
- **A. Wagner, A. M. Blechschmidt, I. Bouarar, E.G. Brunke, C. Clerbaux, M. Cupeiro, P. Cristofanelli, H. Eskes, J. Flemming, H. Flentje, M. George, S. Gilge, A. Hilboll, A., 2015:** “Evaluation of the MACC operational forecast system potential and challenges of global near-real-time modeling with respect to reactive gases in the troposphere”. Inness. Atmospheric Chemistry and Physics, 15, 14005–14030.
- **Carbajal Benítez G., Copes G., Cupeiro M., Barlasina M. E., Sánchez R., Asmi E., Laurila, T, Rafanelli, C., Ochoa H, 2015:** Red de medición de gases de efecto invernadero (GEI’s) en la Argentina. CONGREGMET XII, Mar del Plata.
- **Carbajal, B., G. y Barlasina, Ma. E., 2014:** Greenhouse gases measuring network of the argentina meteorological national service/ red de medición de gases de efecto invernadero del servicio meteorológico nacional argentino. Taller Regional de Metrología y Retos Tecnológicos en las Ciencias del Clima y la Energía Renovable. LATU, Montevideo, Uruguay.  
( <https://www.nist.gov/system/files/documents/iaao/1010GerardoCarbajalBenitez.pdf>.)