



Servicio
Meteorológico
Nacional

Aseguramiento de la calidad en la obtención de datos de ozono superficial en la red de estaciones del SMN

Nota Técnica SMN 2019-60

María Elena Barlasina¹, Gerardo Carbajal Benítez¹, Lino Fabián Condori¹ y German Pérez Fogwill²

¹ Dirección Central de Monitoreo del Clima. Dirección Nacional de Ciencia e Innovación de Productos y Servicios.

² Dirección de Procesos de Modelación Ambiental y de Sensores Remotos. Dirección Nacional de Ciencia e Innovación de Productos y Servicios.

Octubre 2019



Ministerio de Defensa
Presidencia de la Nación

Información sobre Copyright

Este reporte ha sido producido por empleados del Servicio Meteorológico Nacional con el fin de documentar sus actividades de investigación y desarrollo. El presente trabajo ha tenido cierto nivel de revisión por otros miembros de la institución, pero ninguno de los resultados o juicios expresados aquí presuponen un aval implícito o explícito del Servicio Meteorológico Nacional.

La información aquí presentada puede ser reproducida a condición que la fuente sea adecuadamente citada.

Resumen

Esta nota técnica se ha desarrollado con el objetivo de presentar el sistema para obtener y procesar los datos de los analizadores de ozono de superficie Thermo Modelo 49C (TECO), instalados en las estaciones del Servicio Meteorológico Nacional (SMN). Los procedimientos descritos aquí están destinados a observadores, operadores y jefes de estaciones que tienen que cumplir con las rutinas descritas aquí, con el fin de garantizar la calidad de los datos obtenidos.

Abstract

This technical note has been developed with the aim of discussing the system for obtaining and processing data from the Thermo Model 49C surface ozone analyzers, installed at the National Meteorological Service (SMN) stations. The procedures described here are intended to observers, operators and station managers who have to comply with the routines described here, in order to ensure the quality of the data obtained.

Palabras clave: ozono superficial, calidad, VAG.

Citar como:

Barlasina M.E., G. Carbajal Benítez, L.F. Condori, y G. Pérez Fogwill, 2019: Aseguramiento de la calidad en la obtención de datos de ozono superficial en la red de estaciones del SMN. Nota Técnica SMN 2019-60.

1. INTRODUCCION

El SMN en el marco del programa Vigilancia Atmosférica Global (VAG) de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) cuenta con una red de analizadores de ozono superficial marca Thermo modelo 49C, que brindan datos de concentración de ozono superficial en forma continua.

Los analizadores de ozono superficial se instalaron en las estaciones del proyecto VAG a partir de la década de los 90. Desde ese momento realizan mediciones en observatorio la Quiaca (Jujuy), observatorio Pilar (Córdoba), estación VAG Ushuaia (Tierra del Fuego) y más recientemente se incorporó la base Marambio (Antártida). Todos estos puntos de medición forman la red de medición de ozono superficial del SMN.

El ozono superficial es un contaminante atmosférico secundario formado por reacciones fotoquímicas de óxidos de nitrógeno (NOx) y compuestos orgánicos volátiles (COV). Exposiciones periódicas a concentraciones elevadas de ozono, pueden causar daños en la salud pública y en la vegetación. El ozono por ser un gas irritante, puede afectar las mucosas de los seres vivos, siendo los primeros síntomas que se detectan tras una exposición al mismo: tos, dolor de cabeza, náuseas, dolores pectorales al inspirar profundamente y acortamiento de la respiración. En la vegetación también produce daños considerables según sea el tipo de especie, como lesiones foliares, reducción del crecimiento y reducción de las cosechas y la semilla.

Los analizadores de ozono superficial Thermo 49C, cuya técnica de medida es absorción ultravioleta, son capaces de medir la concentración de ozono superficial con gran precisión. La técnica de medida elegida por Thermo es la única recomendada por OMM para la medición de ozono superficial en las estaciones VAG.

La siguiente nota técnica describe el sistema de adquisición de datos que se aplica en los analizadores Thermo 49C instalados en las estaciones del SMN, teniendo por objeto homogenizar la forma de obtención de los datos de ozono superficial y brindarle los estándares de calidad, para cumplir con los compromisos de calidad (Quality Assurance/ Quality Control Science Activity Center) de la OMM para las estaciones del Programa VAG.

2. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD (QA)

2. 1 Aseguramiento de la calidad en el programa VAG.

En el programa VAG, obtener series temporales de observaciones atmosféricas de alta calidad a largo plazo, es un requisito esencial para comprender el estado físico y químico de la atmósfera. Para alcanzar este objetivo, el programa de OMM estableció un sistema de gestión de calidad, Quality Assurance (QA), para los datos generados desde las estaciones de su red.

La OMM interviene con cinco tipos de instalaciones dedicadas a grupos de variables de medición y que forman la base del aseguramiento de la calidad para las redes mundiales de monitoreo de la VAG. Estos son Laboratorios Centrales de Calibración (CCL), que albergan los estándares primarios (PS), Centros de Aseguramiento de la Calidad / Actividad Científica (QA / SAC), Centros Mundiales de Calibración (WCC), Centros Regionales de Calibración (RCC) y Centros Mundiales de recolección de Datos (WDC) con responsabilidad de dar resguardo y acceso a los datos VAG.

Estas entidades son responsables del desarrollo e implementación del sistema de aseguramiento de la calidad en el programa VAG para parámetros atmosféricos específicos, entre los cuales está la medición de ozono superficial.

El sistema de aseguramiento de calidad que propone OMM para las estaciones VAG, establece algunos principios básicos a fin de cumplir con su propósito (Figura 1):

- Continuidad a largo plazo de observaciones.
- La definición de objetivos de calidad de datos (DQO).
- Establecimiento de técnicas de medición y procedimientos operativos estándar, según el parámetro atmosférico.
- Utilización de una referencia estándar global (estándar principal).
- Trazabilidad completa con el estándar primario de todas mediciones hechas en la red.
- Documentación completa de la meta-información relacionada con las mediciones, operación, mantenimiento y calibraciones.
- Proporcionar un marco operativo para garantizar la calidad en las actividades y calibraciones del programa VAG.

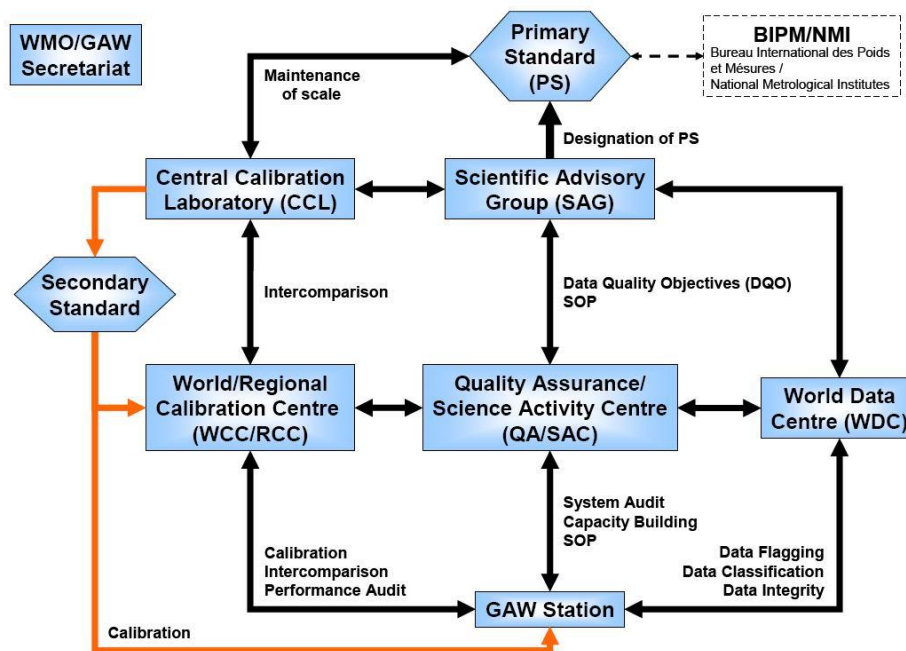


Figura 1. Marco conceptual del aseguramiento de la calidad en el programa VAG. Fuente OMM.

Para cumplir con este sistema de aseguramiento de la calidad (QA), el sistema debe:

- Coordinar las actividades de los Centros Mundiales de Calibración (WCC) y los Centros Regionales de Calibración (RCC).
- Brindar asesoramiento y apoyo para el sistema de control de calidad, en cada uno de los sitios donde se ha instalado el programa de medición VAG.
- Coordinar las calibraciones e intercomparaciones de instrumentos y otras actividades de medición.
- Realizar o supervisar auditorías regulares del sistema en los sitios VAG.
- Proporcionar capacitación, ayuda técnica y talleres para científicos y técnicos de las estaciones.
- Promover el uso científico de los datos de la VAG, así como alentar y participar en la colaboración científica.

Como se referencia, el sistema QA del proyecto VAG involucra todos los aspectos de las mediciones, incluyendo:

- Capacitación del personal de la estación.
- Evaluación de infraestructuras, operaciones y la calidad de las observaciones en los sitios.
- Documentación de los datos presentados a los Centros de Datos Mundiales (WDC).
- Mejora continua de la calidad y la documentación de los datos históricos en los WDC.

Se puede decir, que los objetivos principales del sistema de aseguramiento de la calidad del programa VAG son: **Asegurar que los datos en los Centros de Datos Mundiales sean consistentes, de calidad conocida y adecuada, respaldados por metadatos integrales y lo suficientemente completos como para describir el estado atmosférico global y temporal en el que fue obtenido el dato.**

2. 2 Aseguramiento de calidad en las estaciones VAG.

Las estaciones de la red VAG del SMN cuenta con los programas de medición que establece el proyecto VAG para sus estaciones, entre los cuales se encuentran las mediciones de ozono superficial, uno de los parámetros que están comprendidos en el sistema del aseguramiento de la calidad de OMM.

Desde los inicios de las estaciones VAG se instalaron analizadores Thermo Environmental Instruments modelo 49, que más tarde se reemplazaron por el modelo 49C, que se muestra en la Figura 2. El analizador cuenta con doble celda de absorción fotométrica UV, mediante las cuales se realiza la medición simultánea de aire sin ozono (aire cero) y de muestra, para brindar una medición precisa y rápida de la concentración ozono, expresado en partes por billón [ppb].



Figura 2. Analizador Thermo Environmental Instruments modelo 49C.

Debido a la doble celda, que actúa en forma alternada analizando la muestra y el aire cero, se pueden evitar las posibles interferencias ocasionadas por especies presentes en la muestra de aire, obteniéndose muestras en forma continuas con una frecuencia de un dato promedio por minuto. Ese dato promedio por minuto, expresado en [ppb], es el dato promedio de la medición de ozono superficial de ambas celdas durante un minuto de funcionamiento del TEI 49C.

Este sistema de medición de absorción fotométrica UV, que ofrece Thermo Environmental Instruments, es la técnica de medición que recomienda OMM para la medición del ozono superficial, que junto con los procedimientos operativos hacen que el dato sea muy preciso, cumpliendo con uno de los puntos fijados para el programa de aseguramiento de la calidad.

3. ACTIVIDADES PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

Para cumplir con este programa de aseguramiento de la calidad (QA) de las mediciones de ozono superficial, las estaciones VAG de la red de SMN deben cumplir con:

- Participar de las intercomparaciones en los Centros de Regionales Calibración (RCC). Periódicamente el SMN coordina con OMM, las campañas de calibración de los equipos, a través de intercomparaciones de analizadores de ozono superficial para la Región III de OMM. Las mismas se realizan en el Centro de Calibración Regional de la Región III (RCC-Bs As) que tiene como sede el Observatorio Central Buenos Aires (OCBA). Participan analizadores TEI de toda la región y como referencia el analizador de WCC-EMPA (Laboratorio Suizo de Ciencias, Materiales y Tecnología).

En estas intercomparaciones se evalúan el estado de los instrumentos, mediante la calibración, como así también se proporciona capacitación a los operadores en el área técnica, así como en la obtención y procesamiento de los datos de los analizadores.

En el RCC-Bs As se han realizados intercomparaciones los años 1999, 2003, 2006, 2010 y 2017.

- Estar en contacto con centros de control de calidad de datos del programa VAG. El personal de las estaciones VAG está en contacto con científicos expertos de la OMM para informarse y consultar sobre los programas de medición.
- Someterse a auditorías regularmente de la OMM para verificar el funcionamiento del analizador de ozono superficial y la obtención de sus datos. La estación VAG Ushuaia, por su definición de estación Global según la OMM, recibe auditores con el fin de evaluar la estación en su funcionamiento general, su personal y ciertos programas de medición, entre los cuales está el programa de medición de ozono superficial.

Desde sus inicios la estación VAG Ushuaia tuvo cuatro auditorías en los años 1998, 2003, 2008 y 2016. La próxima se programó para Octubre 2019. .

- Reportar los datos de ozono superficial al Centro de Datos Mundial. Las estaciones VAG anualmente reporta los datos obtenidos de ozono superficial. En un principio los datos se reportaban al World Data Centre Greenhouse Gases (WDCGG) y desde 2016 el World Data Centre Reactive Gases (WDCGR) asumió la responsabilidad de coleccionar los datos para gases reactivos del programa VAG, por lo cual los datos de ozono superficial generados y procesados con los estándares de calidad que establece el programa VAG son reportados a dicho Centro.

WDCGG: <https://gaw.kishou.go.jp/>

WDCGR: <https://www.gaw-wdcr.org/>

- Participar de en jornadas de capacitación y talleres para científicos y técnicos por parte del personal de la estación. El personal de las estaciones VAG participa en capacitación técnica a través del programa de capacitación GAWTEC brindada por OMM y otros organismos en relación a los programas de medición que allí se realizan.
- GAWTEC: <https://www.gawtec.de/>

Participar en proyectos o estudios científicos, aportando datos generados de ozono superficial en la VAG. Las estaciones VAG participan en proyectos, aportando sus datos, como en el caso de la estación VAG Ushuaia, donde sus datos de ozono superficial son utilizados para el modelo de pronóstico de gases del programa Copernicus. En general, los datos obtenidos en las estaciones VAG son reportados a los Centros Mundiales de Datos y puestos a disposición de la comunidad científica para que puedan ser utilizados para estudios e investigaciones.

4. OBTENCIÓN DE DATOS DE OZONO SUPERFICIAL.

Las estaciones VAG de la red registran datos de ozono superficial desde la década del 90, según sea el caso de cada estación, obteniéndose un dato de concentración por minuto. Los datos generados por cada analizador de ozono son almacenados en la PC del instrumento, en archivos de datos que se obtienen a partir de un software específico para la obtención de datos de desarrollo propio del SMN.

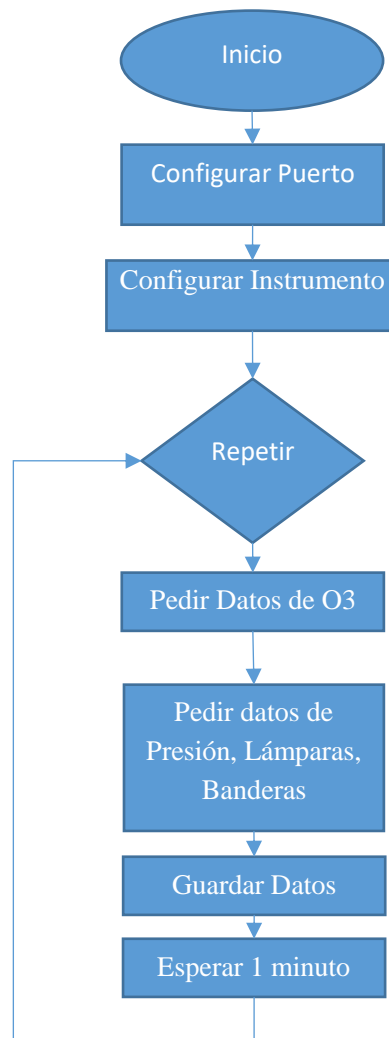


Figura 3. Esquema de bloques del software para obtención de datos de ozono superficial de las estaciones de la red VAG.

El software se comunica a través de un puerto serie y al iniciar su rutina, este configura los parámetros del instrumento y luego solicita minuto a minuto el promedio de las mediciones de ozono superficial, al mismo tiempo solicita la información sobre las lámparas del instrumento, presión y temperatura del equipo y banderas según el tipo de dato obtenido, que completan la información del dato obtenido de ozono superficial.

El esquema conceptual, en el cual se idealizó para realizar el software, puede verse a través del diagrama de flujo en la Figura 3.

Los datos obtenidos por medio del software se guardan en archivos de extensión *.csv y/o *.txt, que su formato son fáciles de manejar e incluso pueden manipularse con el programa EXCEL, según se muestran en la Figura 4.

```

Date,03,lampA,lampB,temp,A,B,C,D,E,press,F,G,H,I,flags
2019-09-24 00:00:00,24.05,102421,0,32.3,56.3,99.9,0.576,0.571,0,735.65,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:01:00,24.1667,102421,0,32.3,56.3,99.9,0.575,0.571333,0,735.6,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:02:00,24.1667,102419,0,32.3,56.3,99.9,0.575,0.571333,0,735.7,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:03:00,24.4,102403,0,32.3,56.3,99.9,0.575,0.571333,0,735.9,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:04:00,24.3,102405,0,32.3,56.3,99.9,0.575,0.571333,0,735.933,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:05:00,24.4333,102402,0,32.3,56.3,99.9,0.575,0.571,0,735.5,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:06:00,24.5,102408,0,32.3,56.3,99.9,0.575,0.571,0,735.5,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:07:00,23.7,102414,0,32.3,56.3,99.9,0.575,0.571,0,735.5,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:08:00,22.8667,102409,0,32.3,56.3,99.9,0.575,0.571667,0,735.8,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:09:00,22.5667,102397,0,32.3,56.3,99.9,0.575,0.571333,0,735.767,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:10:00,23.9333,102403,0,32.3,56.3,99.9,0.575333,0.571333,0,735.667,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:11:00,23.35,102407,0,32.3,56.3,99.9,0.5755,0.571,0,735.4,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:12:00,22.1667,102402,0,32.3,56.3,99.9,0.575,0.571,0,735.433,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:13:00,20.9,102400,0,32.3,56.3,99.9,0.575,0.571,0,735.767,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:14:00,20.4333,102401,0,32.3,56.3,99.9,0.575,0.571333,0,735.9,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:15:00,21.1667,102399,0,32.3,56.3,99.9,0.575333,0.571,0,735.9,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:16:00,23.102398,0,32.3,56.3,99.9,0.575,0.571,0,735.5,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:17:00,23.05,102397,0,32.3,56.3,99.9,0.576,0.571,0,735.5,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:18:00,23.9,102395,0,32.3,56.3,99.9,0.575333,0.571667,0,735.5,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:19:00,24.102387,0,32.3,56.3,99.9,0.575,0.572,0,735.9,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:20:00,24.102397,0,32.3,56.3,99.9,0.575,0.571667,0,735.9,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:21:00,24.2333,102401,0,32.2333,56.3,99.9,0.575333,0.571,0,735.767,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:22:00,23.55,102395,0,32.2,56.3,99.9,0.5755,0.571,0,735.5,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:23:00,23.7,102386,0,32.2,56.3,99.9,0.575333,0.571,0,735.5,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:24:00,24.6,102379,0,32.2,56.3,99.9,0.575,0.571,0,735.767,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:25:00,25.8333,102373,0,32.2,56.3,99.9,0.575,0.571333,0,735.8,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:26:00,26.1333,102372,0,32.2,56.3,99.9,0.575,0.571,0,735.8,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:27:00,25.7,102380,0,32.2,56.3,99.9,0.575333,0.571,0,735.4,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:28:00,23.05,102386,0,32.2,56.3,99.9,0.5755,0.571,0,735.4,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:29:00,21.9667,102378,0,32.2,56.3,99.9,0.575,0.571,0,735.333,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:30:00,23.4,102382,0,32.2,56.3,99.9,0.575,0.571,0,735.667,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:31:00,24.1667,102385,0,32.2,56.3,99.9,0.575,0.571333,0,735.7,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:32:00,23.7,102381,0,32.2,56.3,99.9,0.575333,0.571,0,735.433,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:33:00,24.75,102386,0,32.2,56.3,99.9,0.575,0.571,0,735.3,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:34:00,25.9667,102375,0,32.2,56.3,99.9,0.575,0.570667,0,735.3,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:35:00,26.1667,102376,0,32.2,56.3,99.9,0.575,0.571,0,735.567,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:36:00,25.1333,102376,0,32.2,56.3,99.9,0.575,0.572,0,735.7,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:37:00,24.1,102386,0,32.2,56.3,99.9,0.575667,0.571667,0,735.767,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:38:00,24.0667,102372,0,32.2,56.3,99.9,0.575333,0.571,0,735.4,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:39:00,24.8,102366,0,32.2,56.3,99.9,0.575,0.571,0,735.3,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:40:00,25.2667,102372,0,32.2,56.3,99.9,0.575333,0.571333,0,735.433,60,-0.4,1.012,100,1c000000
2019-09-24 00:41:00,25.2667,102371,0,32.2,56.3,99.9,0.575,0.571333,0,735.7,60,-0.4,1.012,100,1c000000

```

Figura 4. Archivo de datos de ozono superficial obtenidos del analizador TEI 49C.

El archivo contiene, según las columnas: fecha y hora en formato YYYY-MM-DD hh:mm:ss (UTC), el dato de ozono por minuto expresado en [ppb] y demás parámetros que hacen al control del equipo, tales como temperatura y presión del instrumentos, intensidad de la lámpara, banderas, etc.

5. REPORTE AL WORLD DATA CENTRE REACTIVE GASES (WDCGR).

El World Data Centre Reactive Gases (WDCGR) es un Centro Mundial de Datos que tiene la función de recopilación y archivo de datos para gases reactivos del programa VAG de la OMM. El WDCRG a partir del 1 de enero de 2016 asumió la responsabilidad de esta parte del programa VAG, después de la Agencia Meteorológica de Japón (que continúa siendo sede del World Data Center Greenhouse Gases - WDCGG).

El objetivo del WDCRG es contribuir con las investigaciones científicas, como así también con las evaluaciones y formulaciones de políticas ambientales, asistiendo también a los manejos de reducción de los riesgos ambientales y a cumplir con los requisitos de los convenios ambientales.

Los datos de gases reactivos que hoy se almacenan en WDCRG son: dióxido de azufre, especies de nitrógeno oxidado, ozono (troposférico) y orgánicos volátiles (COV).

El WDCRG utiliza la infraestructura de datos EBAS en NILU y actualmente el SMN reporta los datos de ozono superficial de su red de estaciones, tal como puede verse en la Figura 5.

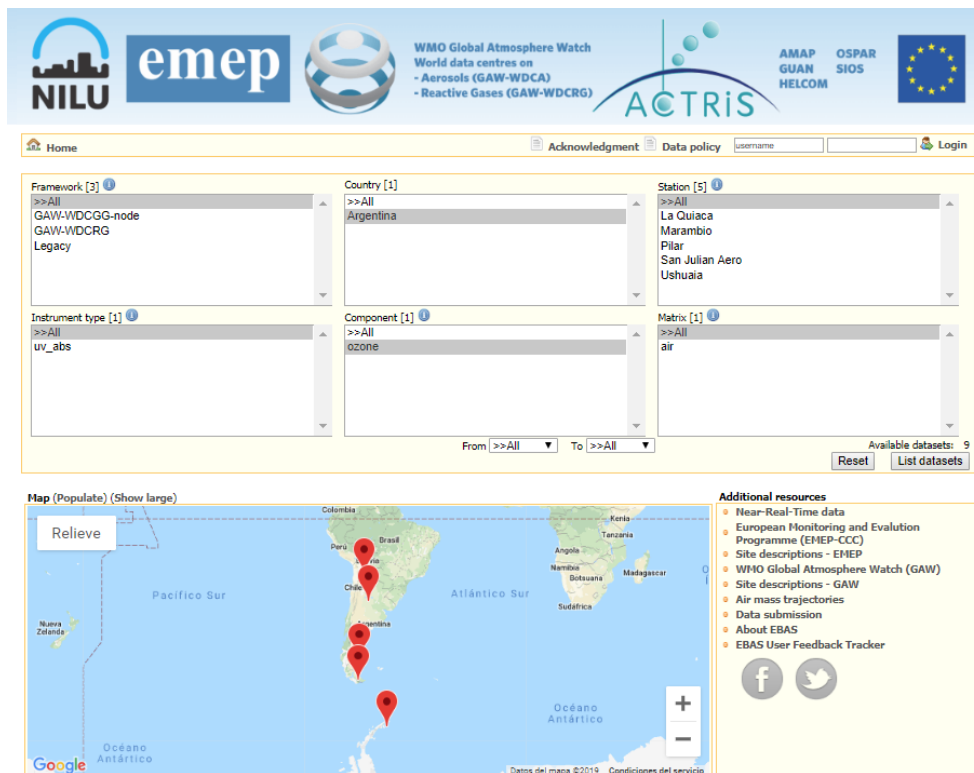


Figura 5. Sitio web perteneciente al World Data Centre Reactive Gases, administrado por el Instituto Noruego de Meteorología (NILU).

Considerando el formato de los datos requerido por el WDCGR, se reporta anualmente el dato ozono por hora, con sus metadatos asociados para darle trazabilidad a los datos reportados (ver Figura 6).

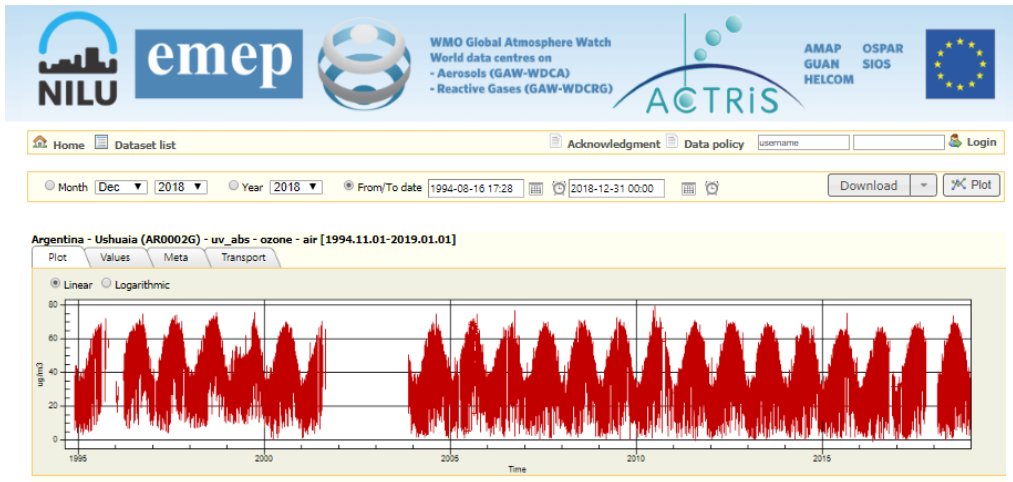


Figura 6. Datos de ozono superficial generados en la estación VAG Ushuaia y reportados al WDCRG. (1994-2018.)

Entre los metadatos necesarios para habilitar cada estación en el WDCRG, se detallan códigos, nombres específicos y parámetros que los brinda el mismo centro de datos para cada estación, además de caracterizar la estación según su localización.

Tabla I. Parámetros de metadato para la estación VAG Ushuaia.

Station code	AR0002G	Regime	IMG
Platform code	AR0002S	Component	ozone
Station name	Ushuaia	Unit	ppb or ug/m3
Station GAW-ID	USH	Matrix	air
Station GAW-Name	Ushuaia	Instrument type	uv_abs
Station land use	Airport	Laboratory code	AR01L
Station setting	Coastal	Instrument name	Ozone Surface Analyser
Station GAW type	G	Instrument manufacturer	Thermo
Station WMO region	3	Instrument model	49C
Station latitude	-54.8484649658	Instrument serial number	58546-318
Station longitude	-68.3106918335	Method ref.	AR01L_uv_abs
Station altitude	18.0m	Standard method	SOP=GAW_209(2013)
Measurement altitude	19.0m	Inlet type	Downward-facing tube
Measurement height	7.0m	Inlet description	7 m above ground on top of the station building, 2 m above the roof * 19 mm PFA tubing - length=6 m up to the instrument - additional pump to increase flow rate - residence time < 5 s

La Tabla I detalla algunos de los metadatos solicitados por el WDCRG, por medio de los cuales se puede caracterizar la estación que reporta sus datos y su entorno, como así también se describe el sistema de toma de aire (Intel), desde donde llega la muestra de aire que analiza el equipo.

Con respecto a los metadatos del analizador que se utilizan para la medición de ozono superficial, el WDCRG requiere detalles del modelo, técnica de medición, número de serie y calibraciones a las que fue sometido y resultado obtenido de ella.

El WDCRG propone un número de banderas o “flags” muy detallado, para que cada dato tenga asociado el estado en el que fue registrado. Puede encontrar la lista de banderas en <https://projects.nilu.no//ccc/flags/flags.html>.

Las banderas se agrupan en cuatro grandes categorías: V (medición válida), I (medición inválida), M (medición perdida) o H (mediciones ocultas e inválidas) y a su vez en nueve grupos de características similares, dentro de las cuales se listan gran cantidad de posibilidades que describen una situación que se puede seleccionar según sea la condición en el que fue tomado el dato de ozono superficial.

Las que utilizamos para el procesamiento de los datos de ozono superficial en la red del SMN, varía según sea cada estación, pero se encuentran entre las siguientes banderas propuestas por WDCRG:

Estación Marambio

Flag	Dato	Descripción NILU	Observaciones
0.000	Valido	Medición Valida.	Dato del sector limpio o con baja desviación estándar.
0.188	Valido	Posible contaminación local y baja velocidad de viento.	Dato valido pero sospechoso de una posible contaminación por varios factores.
0.189	Valido	Posible contaminación local por viento desde sector contaminado.	
0.559	Valido	Contaminación no especificada o influencia local pero considerado valido.	
0.392	Valido	Dato con menos del 75% de los datos horarios.	El dato obtenido es válido pero no cumple con los $\frac{3}{4}$ partes de la hora.
0.680	Valido	Dirección del viento inespecífica.	Cuando no se cuenta con dato de viento, pero el dato es válido.
0.999	Missing	Dato faltante	Cuando no hay dato o hay menos de las $\frac{3}{4}$ partes de los datos registrados.

Estación VAG La Quiaca

Flag	Dato	Descripción NILU	Observación
0.000	Valido	Medición Valida.	Dato del sector limpio o con baja desviación estándar.
0.188	Valido	Posible contaminación local y baja velocidad de viento.	Dato valido pero sospechoso de una posible contaminación por varios factores.
0.559	Valido	Contaminación no especificada o influencia local pero considerado valido.	
0.392	Valido	Dato con menos del 75% de los datos horarios.	El dato obtenido es válido pero no cumple con los $\frac{3}{4}$ partes de la hora.
0.680	Valido	Dirección del viento inespecífica.	Cuando no se cuenta con dato de viento, pero el dato es válido.
0.999	Missing	Dato faltante	Cuando no hay dato o hay menos de las $\frac{3}{4}$ partes de los datos registrados.

Estación VAG Pilar

Flag	Dato	Descripción NILU	Observación
0.000	Valido	Medición Valida.	Dato del sector limpio o con baja desviación estándar.
0.188	Valido	Posible contaminación local y baja velocidad de viento.	Dato valido pero sospechoso de una posible contaminación por varios factores.
0.559	Valido	Contaminación no especificada o influencia local pero considerado valido.	
0.392	Valido	Dato con menos del 75% de los datos horarios.	El dato obtenido es válido pero no cumple con los $\frac{3}{4}$ partes de la hora.
0.680	Valido	Dirección del viento inespecífica.	Cuando no se cuenta con dato de viento, pero el dato es válido.
0.999	Missing	Dato faltante	Cuando no hay dato o hay menos de las $\frac{3}{4}$ partes de los datos registrados.

Estación VAG Ushuaia

Flag	Dato	Descripción NILU	Observación
0.000	Valido	Medición Valida.	Dato del sector limpio o con baja desviación estándar.
0.188	Valido	Posible contaminación local y baja velocidad de viento.	Dato valido pero sospechoso de una posible contaminación por varios factores.
0.189	Valido	Posible contaminación local indicada por viento del sector contaminado.	
0.392	Valido	Dato con menos del 75% de los datos horarios.	El dato obtenido es válido pero no cumple con los $\frac{3}{4}$ partes de la hora.
0.980	Invalido	Dato perdido debido a la calibración o la comprobación de cero / span.	Dato obtenido mientras se realiza la calibración o cero o span en el equipo.
0.999	Missing	Dato faltante	Cuando no hay dato o hay menos de las $\frac{3}{4}$ partes de los datos registrados.

Los datos se reportan según el formato de texto mostrado en el Anexo.

El WDCRG utiliza los datos reportados por las estaciones VAG, para proporcionar y actualizar datos de observación de gases reactivos aportados por organizaciones e investigadores individuales en todo el mundo, razón por la cual se solicita reportar los datos generados a fin de cumplir con uno de los puntos del aseguramiento de la calidad (QA) de los datos.

6. REFERENCIAS

- Guía de mediciones de Global Atmosphere Watch. Informe GAW No. 143.
<https://www.empa.ch/documents/56101/250799/8.pdf/18c896fa-72b3-4861-9cc3-f0524b2882c6>
- Instruction Manual UV Photometric O3 Analyzer Model 49C Thermo Electron Corporation Environmental Instruments. April 2004.
- Informe de la V Intercomparación de Analizadores de Ozono Superficial 2017, Buenos Aires, Argentina.
https://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/documents/RCC-III_2017.pdf
- Informes de Auditoria en la estación VAG Ushuaia realizadas por WCC-Empa.
<https://www.empa.ch/documents/56101/250799/Ushuaia98.pdf/68418533-51b4-4bd3-97e5-24579e58650d>
<https://www.empa.ch/documents/56101/250799/Ushuaia03.pdf/2b7a60fb-a8ea-4081-ab3b-4ef48716ab43>
<https://www.empa.ch/documents/56101/250799/Ushuaia08.pdf/5c3d6de8-ce74-4467-910c-2411227fdf07>
https://www.empa.ch/documents/56101/250799/Ushuaia_2016.pdf/4a4ce0c1-e61d-4614-b775-c6d5faa20cbds
- Guidelines for Continuous Measurements of Ozone in the Troposphere. GAW Report No. 209
<https://www.empa.ch/documents/56101/250799/4.pdf/cf3d9bd4-4d92-481e-a4b2-688e3e8cf314>

ANEXO

El presente anexo muestra un archivo de datos (“*.nas”) perteneciente a una estación VAG reportado a WDCRG. Se puede consultar detalles del formato en:

<https://ebas-submit.nilu.no/Submit-Data/Data-Reporting/Templates/Category/Trace-Gases/Ozone>

67 1001

Condori, Lino; Carbajal Benitez, Gerardo

AR01L, Servicio Meteorologico Nacional, SMNA, Research and development department, 25 de Mayo 658, Dorrego 4016, 1002, CABA, Argentina

Condori, Lino

GAW-WDCGG-node

1 1

2016 01 01 2019 08 07

0.041667

days from file reference point

6

1 1 1 1 1 1

9999.999999 999.999 999.99 999.999 999.99 9.999

end_time of measurement, days from the file reference point

ozone, ug/m3, Statistics=arithmetic mean, Volume std. temperature=293.15 K, Volume std. pressure=1013.25 hPa, Detection limit=1.995 ug/m3

ozone, nmol/mol, Statistics=arithmetic mean, Detection limit=1.0 nmol/mol

ozone, ug/m3, Statistics=stddev, Volume std. temperature=293.15 K, Volume std. pressure=1013.25 hPa, Detection limit=1.995 ug/m3

ozone, nmol/mol, Statistics=stddev, Detection limit=1.0 nmol/mol

numflag, no unit

0

47

Data definition: EBAS_1.1

Set type code: TU

Timezone: UTC

File name:
AR0002G.20160101000000.20190807130000.uv_abs.ozone.air.3y.1h.AR01L_uv_abs_USH3.AR01L_uv_abs.lev2.nas

File creation: 20190917164454

Startdate: 20160101000000

Revision date: 20190807130000

Version: 1.0

Version description: Initial revision

Data level: 2

Period code: 3y

Resolution code: 1h

Sample duration: 1h

Orig. time res.: 1mn

Station code: AR0002G

Platform code: AR0002S

Station name: Ushuaia

Station GAW-ID: USH

Station GAW-Name: Ushuaia

Station land use: Airport

Station setting: Coastal

Station GAW type: G

Station WMO region: 3

Station latitude: -54.8484649658

Station longitude: -68.3106918335

Station altitude: 18.0m

Measurement altitude: 19.0m

Measurement height: 7.0m

Regime: IMG

Component: ozone

Unit:

Matrix: air

Instrument type: uv_abs

Laboratory code: AR01L

Instrument name: uv_abs_USH3

Instrument manufacturer: Thermo

Instrument model: 49C

Instrument serial number: 58546-318

Method ref: AR01L_uv_abs

Standard method: SOP=GAW_209(2013)

Inlet type: Downward-facing tube

Inlet description: 7 m above ground on top of the station building, 2 m above the roof * 19 mm PFA tubing - length=6 m up to the instrument - additional pump to increase flow rate - residence time < 5 s

Originator: Condori, Lino, lcondori@smn.gov.ar, Servicio Meteorologico Nacional, SMNA, Research and development department, Dorrego 4016, 1002, CABA, Argentina

Originator: Carbajal Benitez, Gerardo, gcarbajal@smn.gov.ar, Servicio Meteorologico Nacional, SMNA, Research and development department, 25 de Mayo 658, Dorrego 4016, 1002, CABA, Argentina

Submitter: Condori, Lino, lcondori@smn.gov.ar, Servicio Meteorologico Nacional, SMNA, Research and development department, Dorrego 4016, 1002, CABA, Argentina

Comment: Data converted on import into EBAS from 'nmol/mol' to 'ug/m3' at 293.15 K, 1013.25 hPa, conversion factor 1.99534. Detection limit converted from '1.0 nmol/mol' to '1.995 ug/m3' at 293.15 K, 1013.25 hPa, conversion factor 1.99534.

Starttime	endtime	O3	O3	O3	O3	flag
0.000000	0.041667	24.343	12.20	0.579	0.29	0.189
0.041667	0.083333	24.942	12.50	0.958	0.48	0.189
0.083333	0.125000	25.740	12.90	1.157	0.58	0.189
0.125000	0.166667	27.336	13.70	0.539	0.27	0.189
0.166667	0.208333	26.139	13.10	1.856	0.93	0.189

...

Instrucciones para publicar Notas Técnicas

En el SMN existieron y existen una importante cantidad de publicaciones periódicas dedicadas a informar a usuarios distintos aspectos de las actividades del servicio, en general asociados con observaciones o pronósticos meteorológicos.

Existe no obstante abundante material escrito de carácter técnico que no tiene un vehículo de comunicación adecuado ya que no se acomoda a las publicaciones arriba mencionadas ni es apropiado para revistas científicas. Este material, sin embargo, es fundamental para plasmar las actividades y desarrollos de la institución y que esta dé cuenta de su producción técnica. Es importante que las actividades de la institución puedan ser comprendidas con solo acercarse a sus diferentes publicaciones y la longitud de los documentos no debe ser un limitante.

Los interesados en transformar sus trabajos en Notas Técnicas pueden comunicarse con Ramón de Elía (rdelia@smn.gov.ar), Luciano Vidal (lvidal@smn.gov.ar) o Martin Rugna (mrugna@smn.gov.ar) de la Gerencia de Investigación, Desarrollo y Capacitación, para obtener la plantilla WORD que sirve de modelo para la escritura de la Nota Técnica. Una vez armado el documento deben enviarlo en formato PDF a los correos antes mencionados. Antes del envío final los autores deben informarse del número de serie que le corresponde a su trabajo e incluirlo en la portada.

La versión digital de la Nota Técnica quedará publicada en el Repositorio Digital del Servicio Meteorológico Nacional. Cualquier consulta o duda al respecto, comunicarse con Melisa Acevedo (macevedo@smn.gov.ar).