



ACOMET



IV Seminario de ACOMET

Izaña, 18-06-2016

El Centro de Investigación Atmosférica de Izaña: 100 años observando la atmósfera

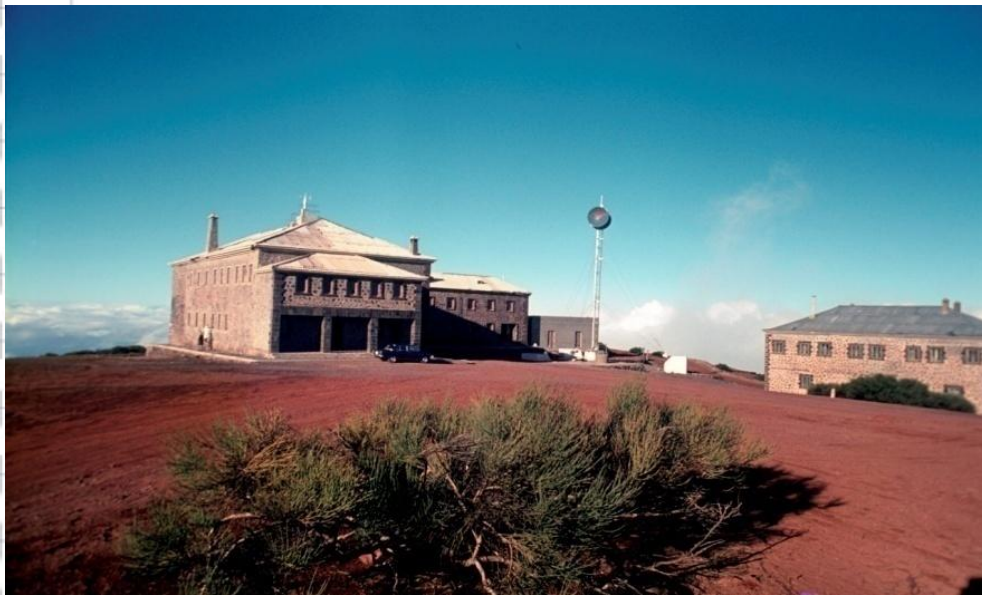
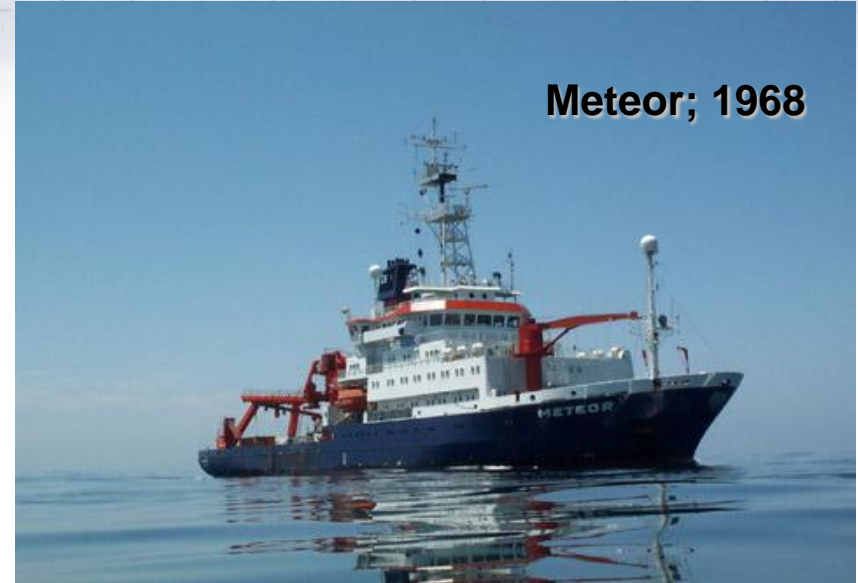
Emilio Cuevas Agulló
ecuevasa@aemet.es



Christian E. Junge



Padre del química atmosférica moderna y especialista en aerosoles



La realización de mediciones atmosféricas (ozono superficial, CO₂, CH₄, núcleos de Aitken, turbiedad atmosférica...) y otros estudios encaminados a determinar la idoneidad del Observatorio de Izaña como Estación BAPMoN, son llevados a cabo por Schmitt y Balchtrusch **en el año 1981, comisionados por el Servicio Meteorológico y el Instituto de Medio Ambiente de la antigua República Federal de Alemania.**

El 26 de marzo de 1985 se inaugura la **Estación hispano-alemana BAPMoN (Background Atmospheric Pollution Monitoring Network)**, por Acuerdo firmado por Ministros de Asuntos Exteriores (**B.O.E. nº 143, 15 de Junio de 1984**).

En 1990 el Observatorio de Izaña entró a formar parte de la **red de Vigilancia Atmosférica Global (VAG) coordinada por la OMM**



El Programa de Vigilancia Atmosférica Global de la OMM fue creado en 1989, como unión de los programas de contaminación atmosférica de fondo y de Observación del ozono

Misión del Programa VAG :

1. Vigilancia sistemática de la composición atmosférica de la atmósfera y de parámetros físicos asociados tanto a escala mundial como regional.
2. Análisis y verificación de cumplimiento de acuerdos internacionales sobre desarrollo de políticas medioambientales (Protocolos de Montreal, Kyoto...).
3. Desarrollo de capacidades para predecir estados futuros del tiempo, el clima y la contaminación atmosférica.

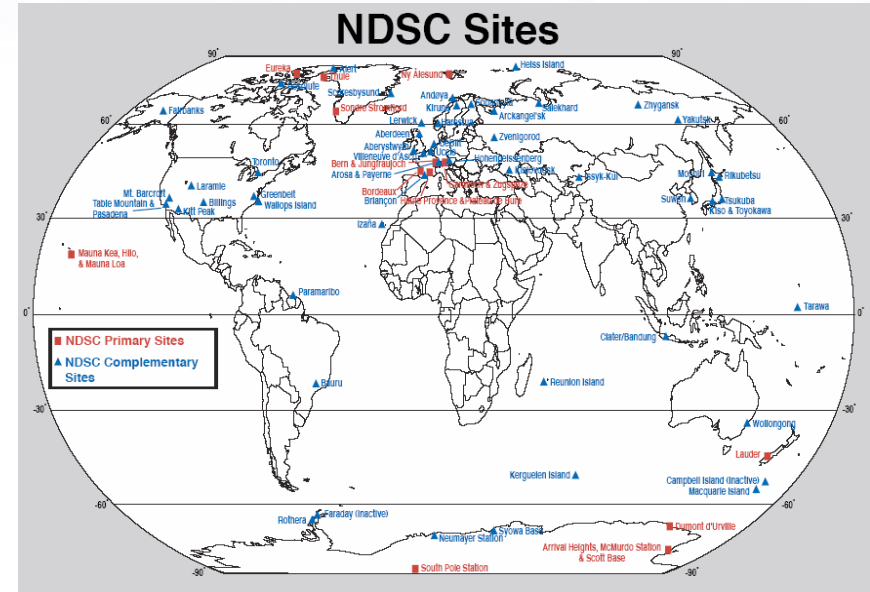
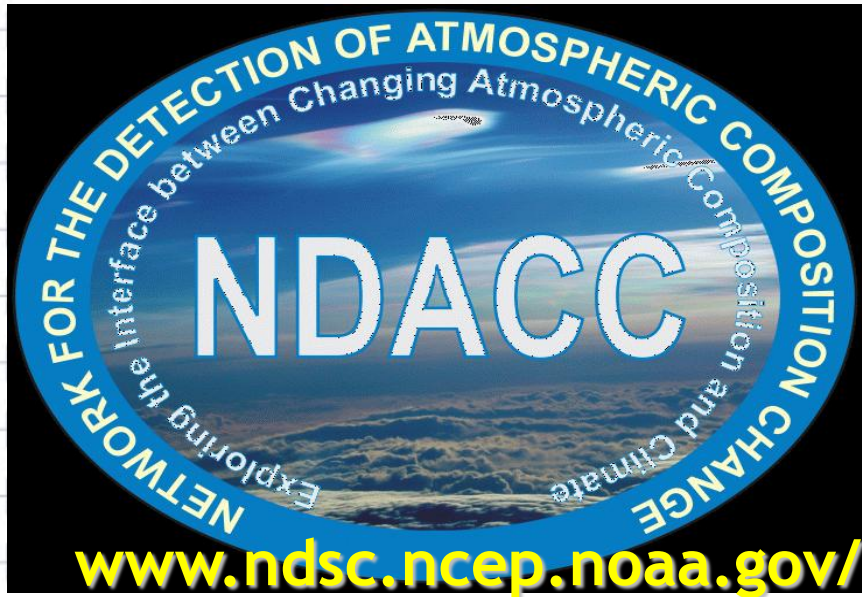


GAW



GAW

Otros programas: NDACC Network for the Detection of Atmospheric Composition Change



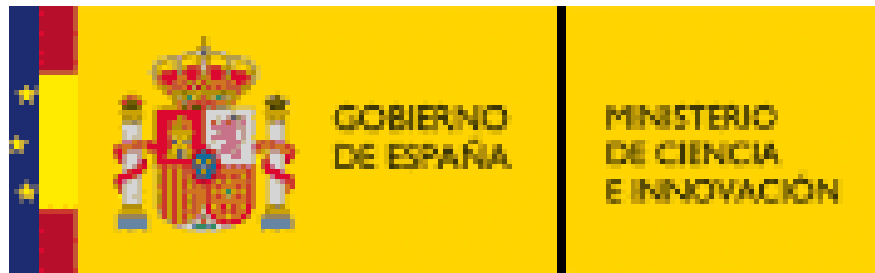
“Network for the Detection of Atmospheric Composition Change” Un conjunto de estaciones con técnicas de teledetección de alta calidad para observar y entender el estado químico y físico de la estratosfera y alta troposfera y para valorar el impacto que los cambios observados en la estratosfera pueden ocasionar en el cambio climático

Uno de los principales objetivos de NDACC: “Proporcionar calibraciones independientes y validaciones para sensores atmosféricos a bordo de satélites y realizar medidas complementarias”

El CIAI es **Unidad Asociada** al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) a través del Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (IDAEA) bajo el nombre de "Grupo de Investigación de la Contaminación Atmosférica "

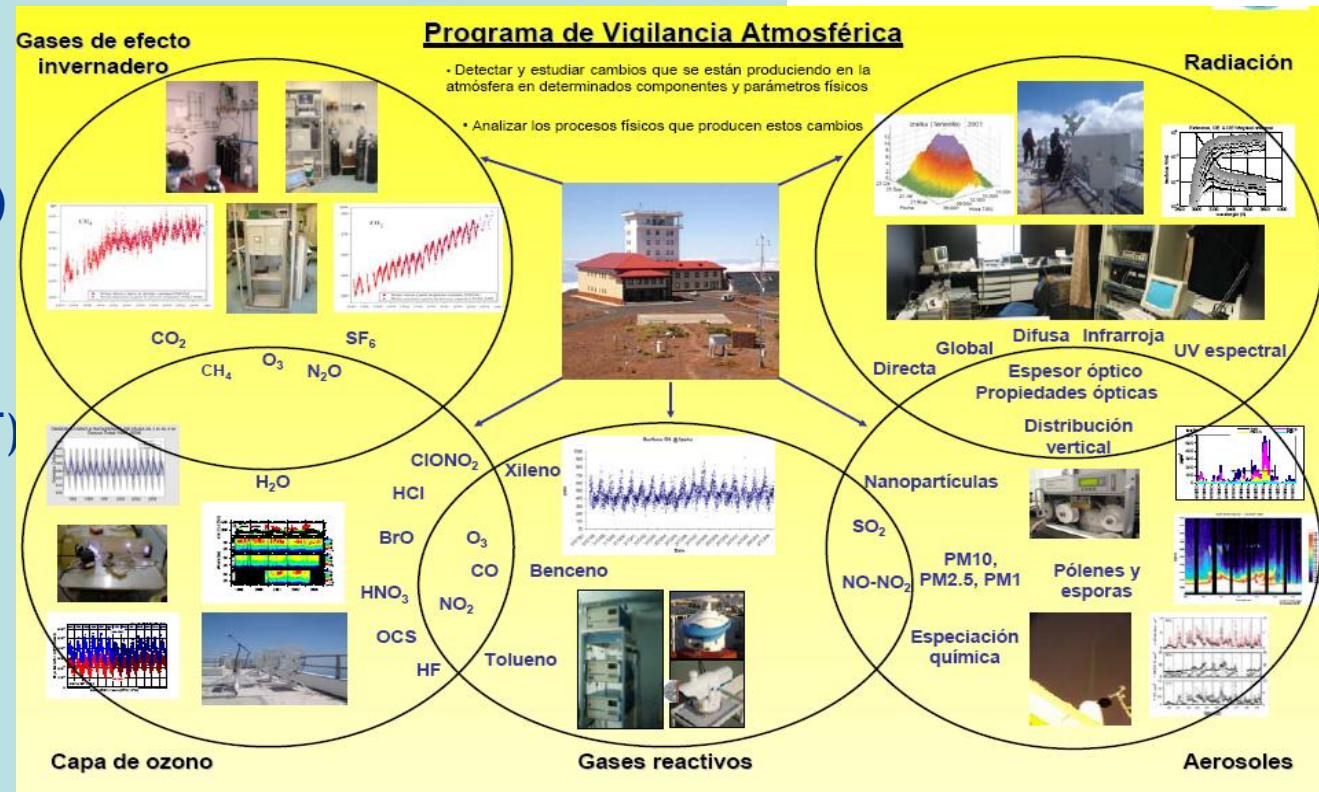


idæ^a



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

- Gases de Efecto Invernadero y Ciclo del Carbono **GEI-CC** (AEMET)
- Fourier Transform Infrared **FTIR** (AEMET/IMK)
- Gases Reactivos **GR** (AEMET)
- Ozono y UV **O3&UV** (AEMET)
- Radiación y Aerosoles (AEMET)
- Vapor de Agua **VP** (AEMET)
- Aerosoles in-situ **AERO** (AEMET)
- Lidar **MPL** (INTA/AEMET)
- **DOAS** (INTA/AEMET)
- +
- **SDS WAS** (AEMET-CSIC-BSC)



Infraestructuras del CIAI

Izaña (IZO)
2400 m



CIAI sede principal en Santa Cruz



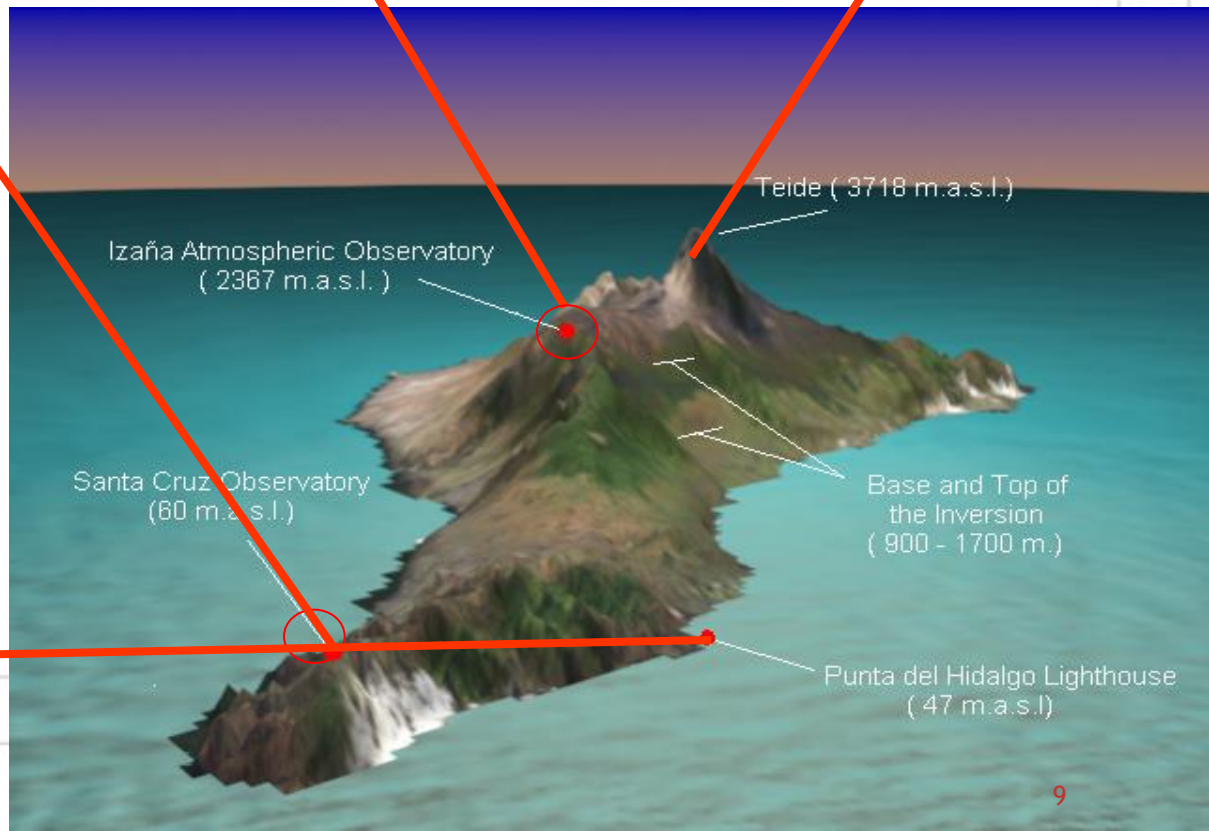
Pico Teide Obs.
PTO (3555 m)



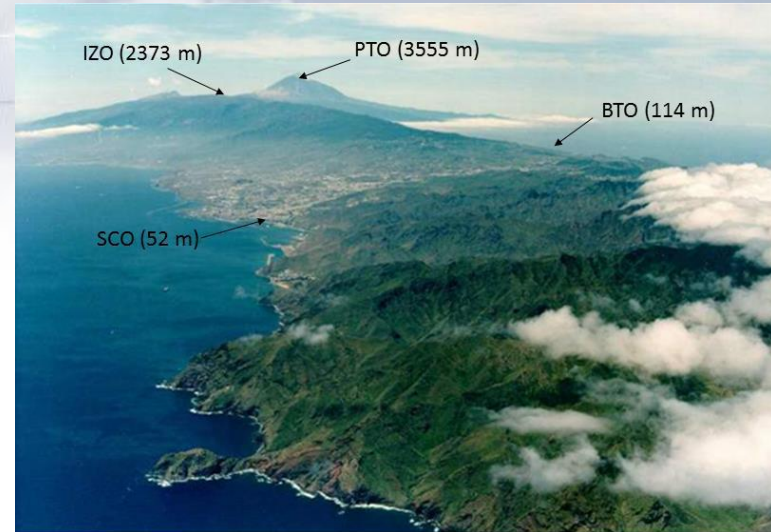
Santa Cruz (SCO)
52 m



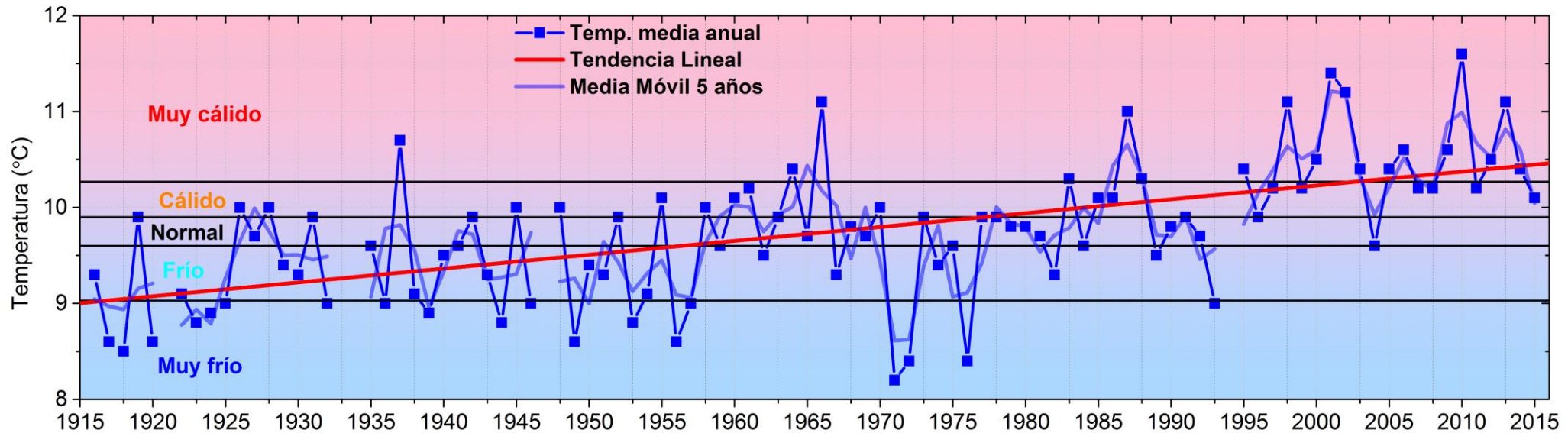
Botánico Estación O3Sondeos
BTO (20 m)



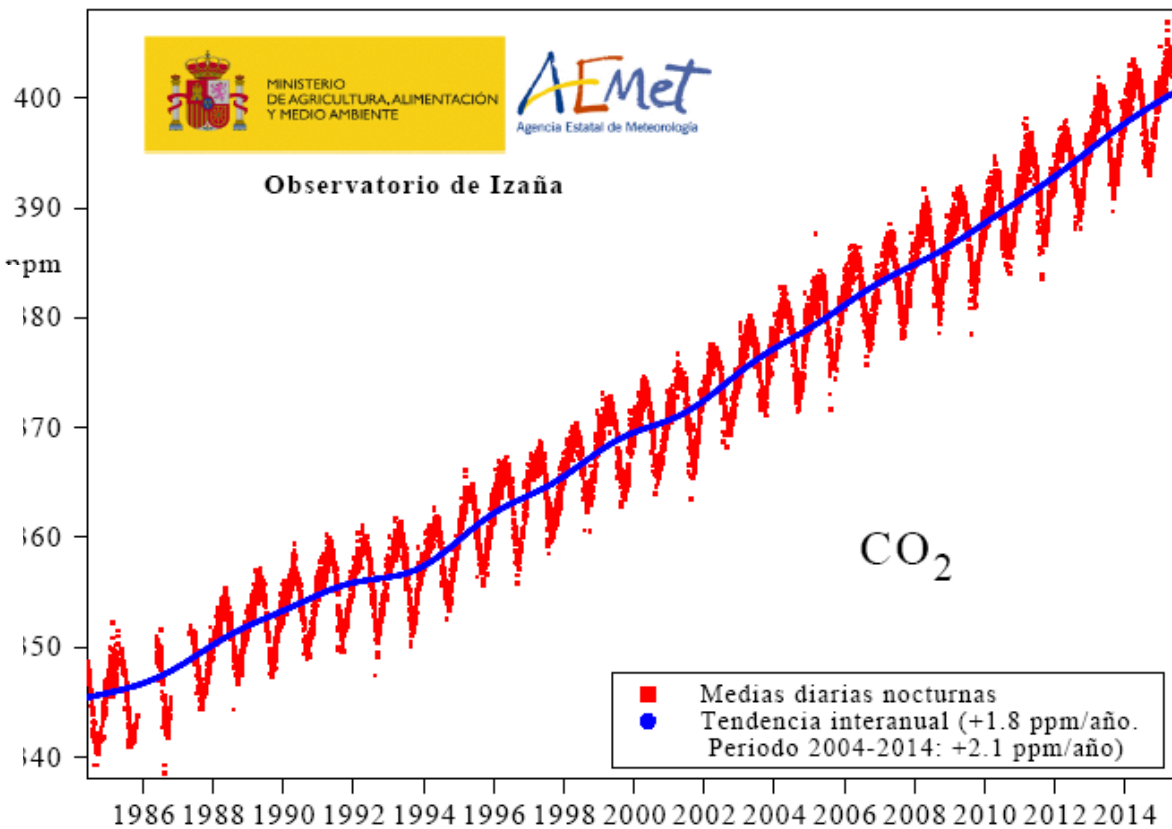
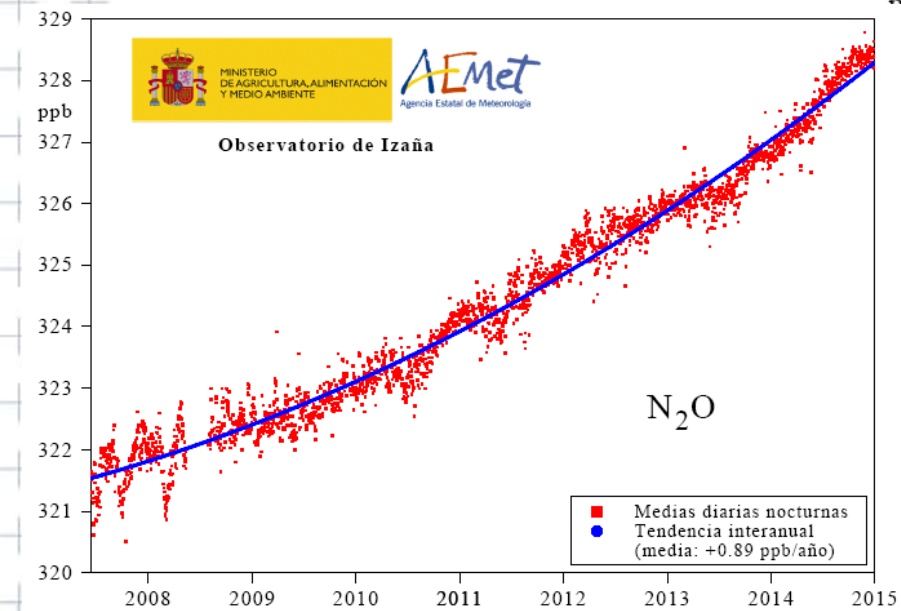
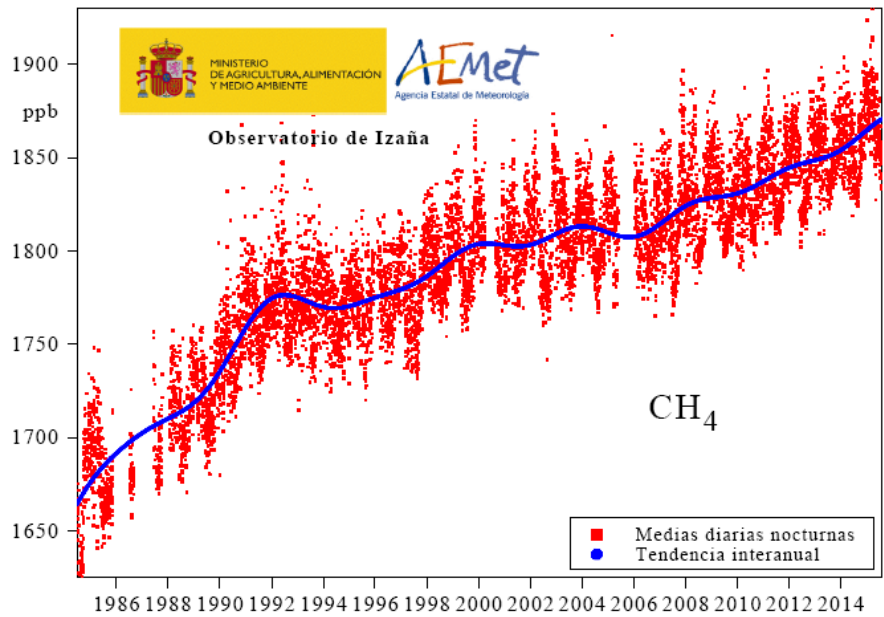
Meteorología: detección cambio climático



Observatorio de Izaña C430E/60010)
100 años de observaciones



Gases de efecto invernadero

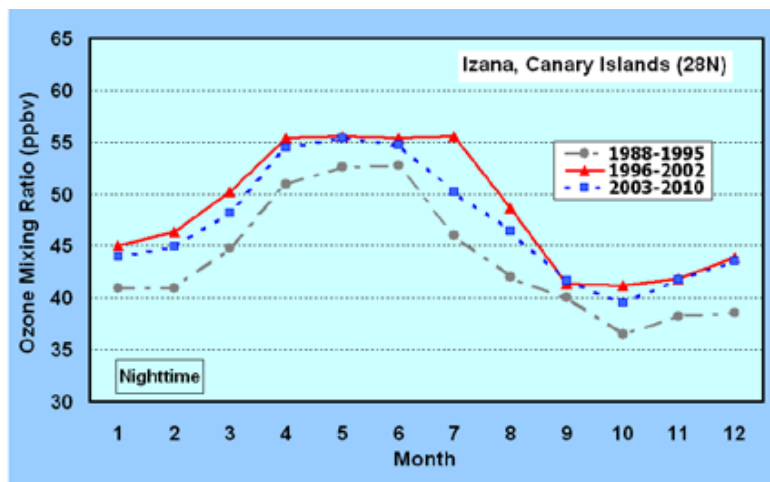
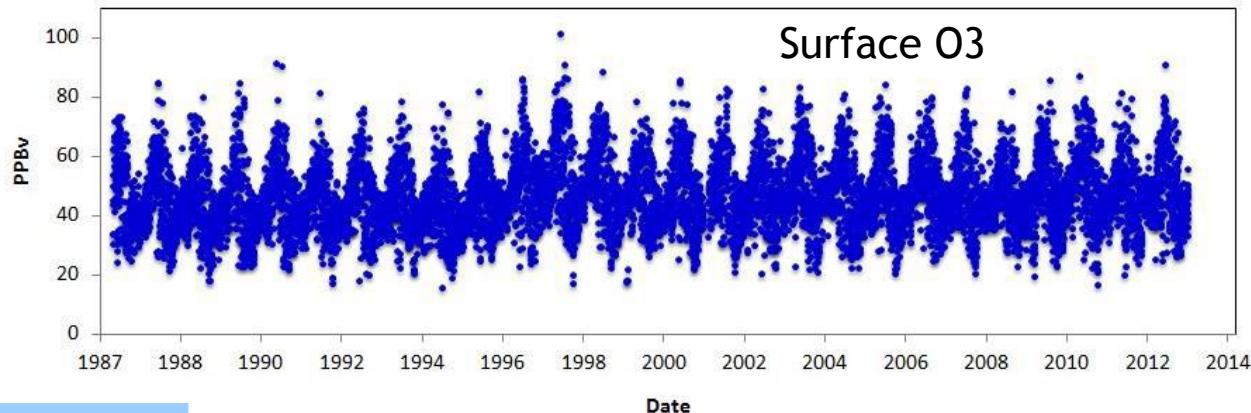




En IZO y SCO

In-situ Reactive Gases			
O ₃	Jan 1987	UV Photometry Teco 49-C (Primary instrument) Teco 49-C (Secondary instrument)	Continuous (1') Continuous (1')
CO	Nov 2004	Non-dispersive IR abs. Thermo 48C-TL	Continuous (1')
SO ₂	Jun 2006	UV fluorescence Thermo 43C-TL	Continuous (1')
NO-NO ₂ -NO _x	Jun 2006	Chemiluminescence Thermo 42C-TL	Continuous (1')

Ozono troposférico



Referenciado último informe IPCC 2013

Atmospheric Environment 67 (2013) 331–351

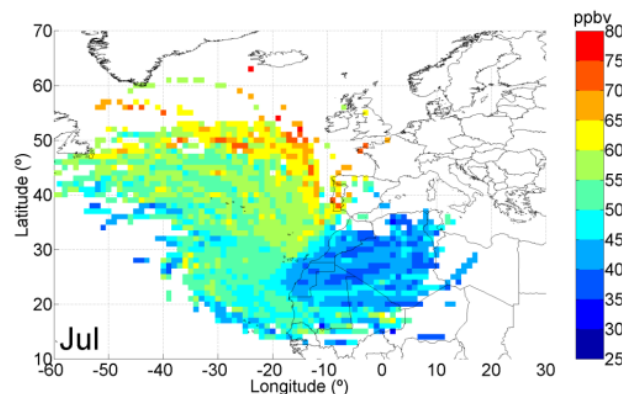
Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Atmospheric Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/atmosenv

Recent tropospheric ozone changes – A pattern dominated by slow or no growth

S.J. Oltmans^{a,b,*}, A.S. Lefohn^c, D. Shadwick^d, J.M. Harris^b, H.E. Scheel^e, I. Galbally^f, D.W. Tarasick^g, B.J. Johnson^b, E.-G. Brunke^h, H. Claudeⁱ, G. Zeng^j, S. Nichol^k, F. Schmidlin^l, J. Davies^g, E. Cuevas^m, A. Redondas^m, H. Naoeⁿ, T. Nakanoⁿ, T. Kawasatoⁿ



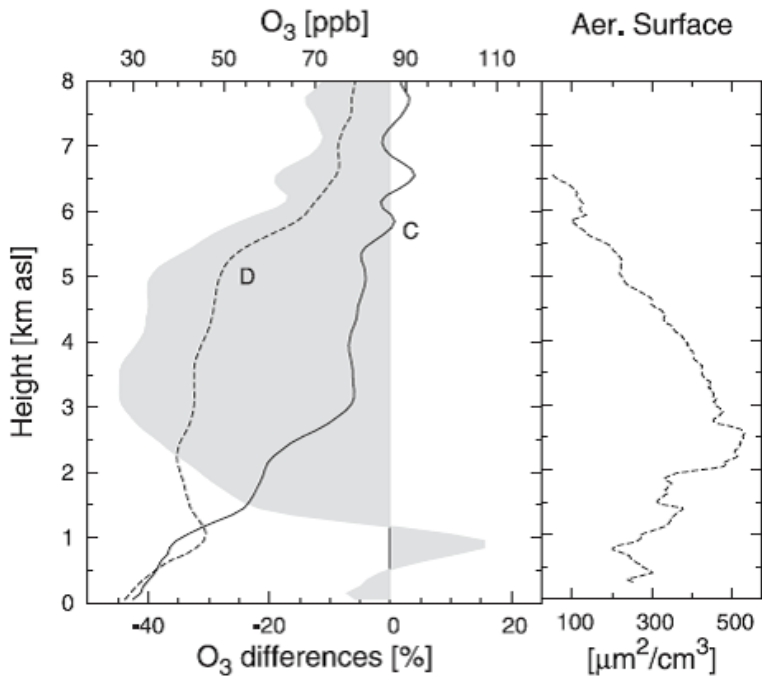
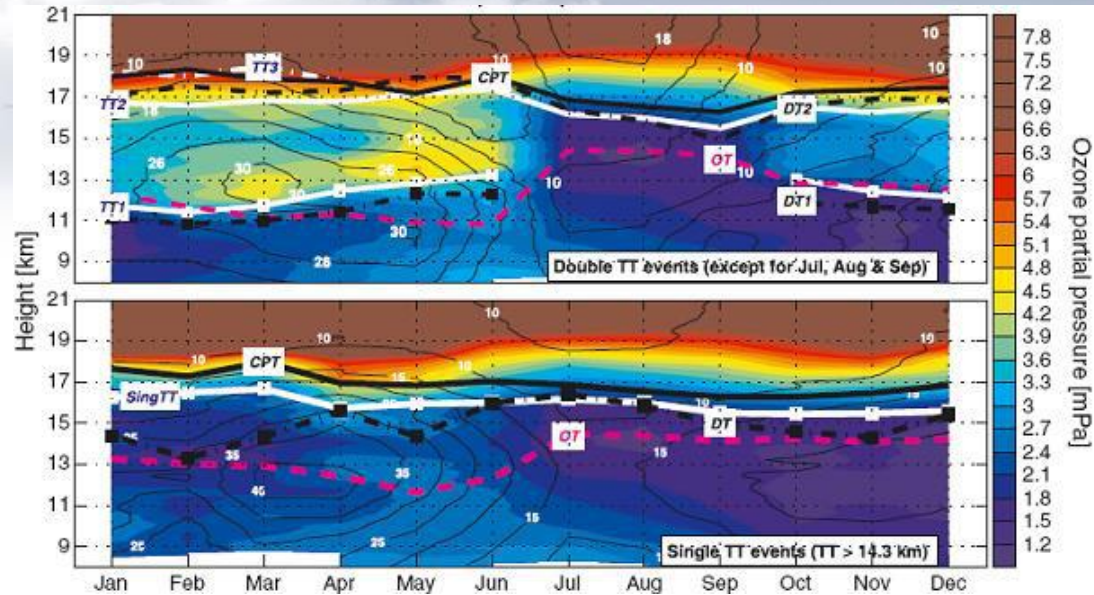
Atmos. Chem. Phys., 13, 1973–1998, 2013
 www.atmos-chem-phys.net/13/1973/2013/
 doi:10.5194/acp-13-1973-2013
 © Author(s) 2013. CC Attribution 3.0 License.

Atmospheric
 Chemistry
 and Physics
 Open Access

Assessment of atmospheric processes driving ozone variations in the subtropical North Atlantic free troposphere

E. Cuevas¹, Y. González¹, S. Rodríguez¹, J. C. Guerra², A. J. Gómez-Peláez¹, S. Alonso-Pérez^{1,3}, J. Bustos¹, and C. Milford^{4,1}

Gases reactivos



JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH: ATMOSPHERES, VOL. 118, 1–16, doi:10.1002/jgrd.50839, 2013

Characteristics of the subtropical tropopause region based on long-term highly resolved sonde records over Tenerife

Juan J. Rodríguez-Franco¹ and Emilio Cuevas¹

Atmospheric Environment 84 (2014) 28–34



Contents lists available at [ScienceDirect](http://www.sciencedirect.com)

Atmospheric Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/atmosenv

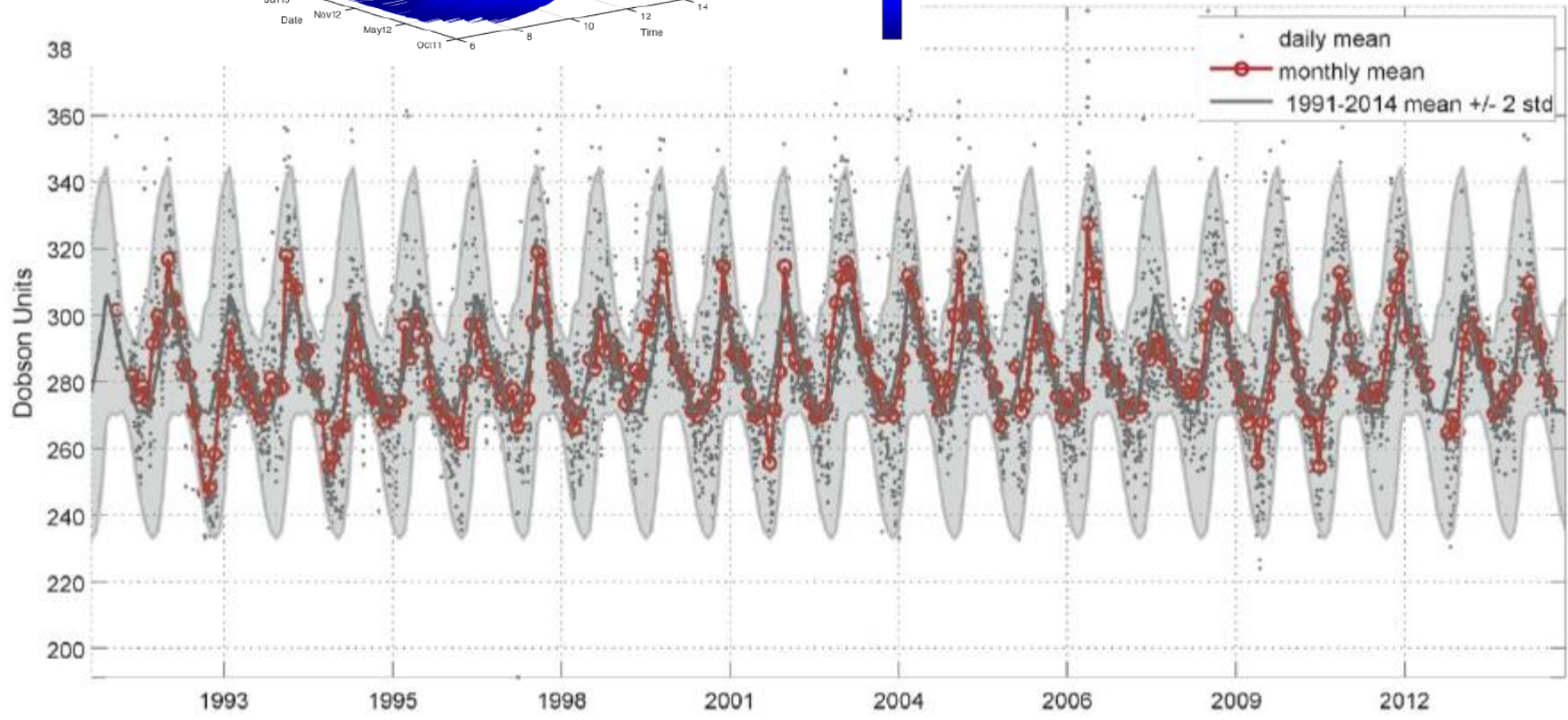
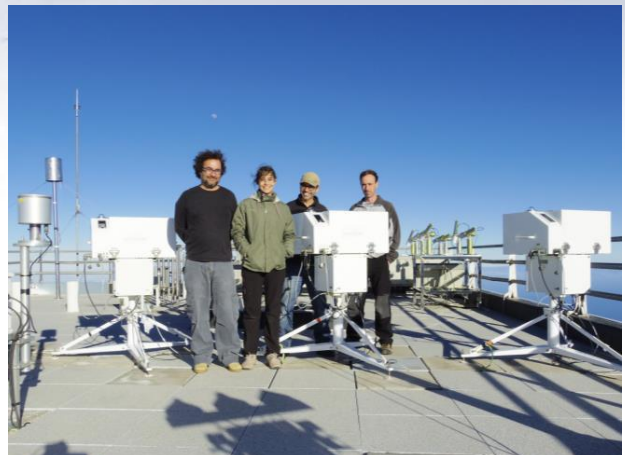
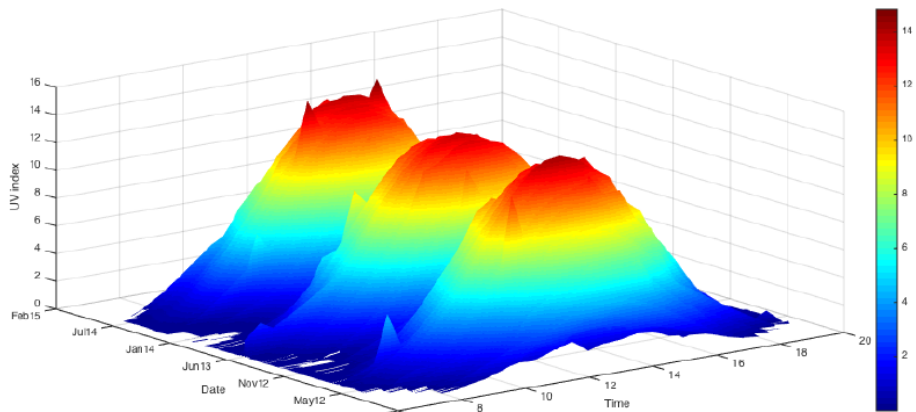


Quantification of ozone reductions within the Saharan air layer through a 13-year climatologic analysis of ozone profiles

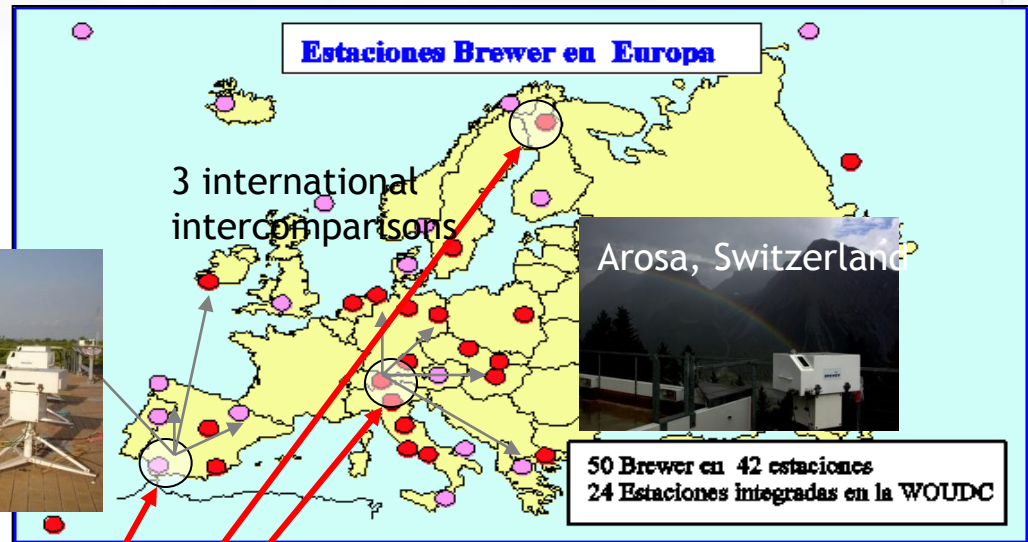
J. Andrey^{a,*}, E. Cuevas^b, M.C. Parrondo^a, S. Alonso-Pérez^{b,c}, A. Redondas^b, M. Gil-Ojeda^a



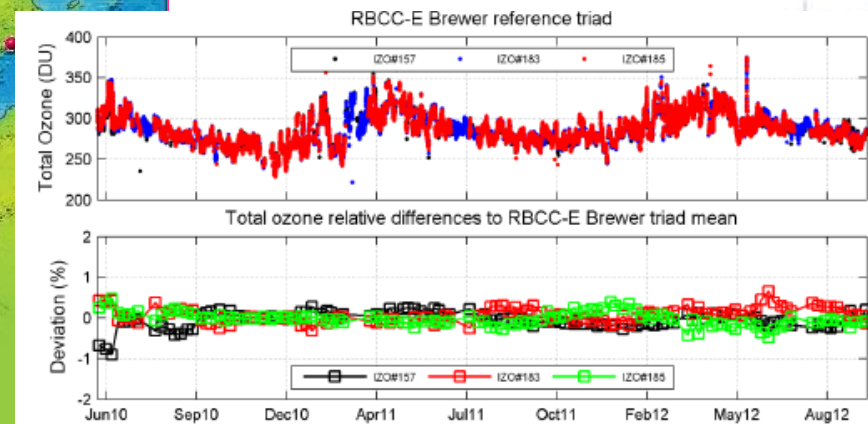
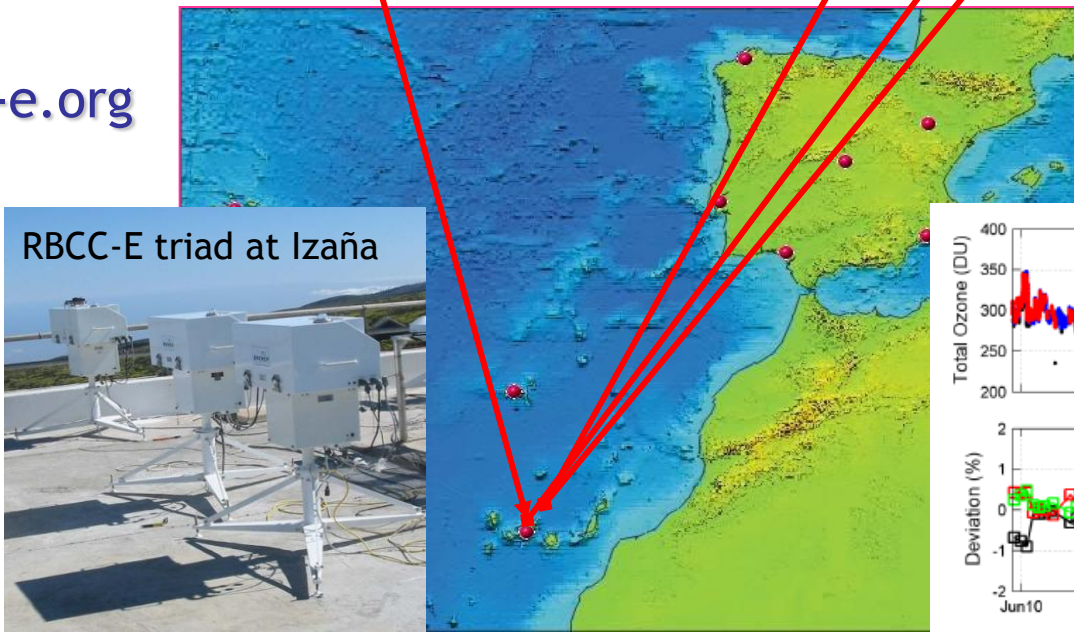
Ozono y UV: capa de ozono y radiación UV



Centro de Calibración Brewer para Europa (BCCE)



www.rbcc-e.org





UV-Vis Home > Projects > ESA CEOS > ESA CEOS Dobson/Brewer



UV-Vis Home

Data Products

Satellites

Ground-based

Software

People

Projects

Publications

About us

Links

ESA CEOS : Dobson and Brewer intercalibrations

A number of field campaigns are to be conducted in the 2008-2012 time period where Dobson and Brewer spectrophotometers will be intercompared and calibrated using absolute calibration after the Langley Method to establish standards. The transfer of the resulting calibration level into the network is done by regular intercomparisons. In addition, through participation of FMI to some of the campaigns, the calibration level will be delivered to the key Nordic Brewers. As part of the contribution of the Regional Brewer Calibration Center for Europe (RBCC-E), selected Brewer network instruments from Europe and North-Africa will be operated in parallel to the European reference instrument. Such campaigns are planned in Spain, Switzerland and Algeria/Egypt. The European standard Dobson will be operated at Izana along the European standard double Brewer. The performance and calibration of the Dobson will be evaluated through the Langley method.

ESA CEOS home

Dobson and Brewer

CINDI campaign

Earlinet

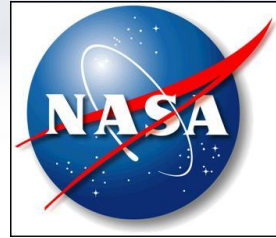
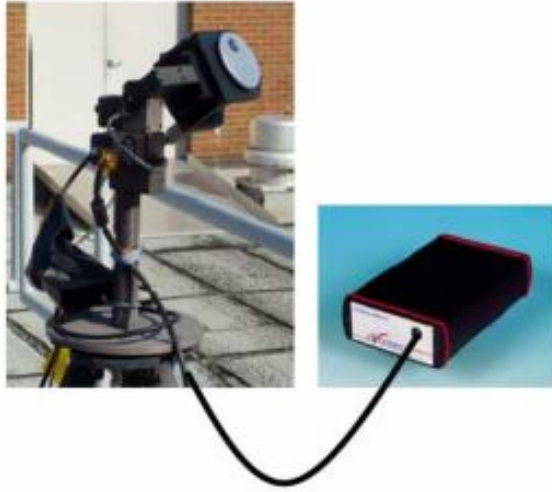
Meetings

Reports and deliverables

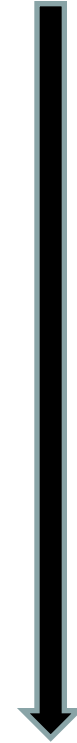


Ozono y UV: Proyecto Tecnológico PANDORA

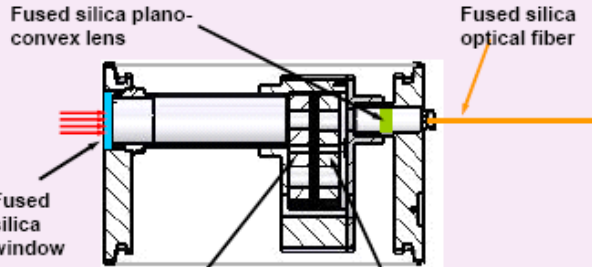
Pandora



Triada de calibración mundial de PANDORA-PANDONIA en Izaña (Proyecto ESA-SENTINEL)



Pandora Head Sensor



Join the growing network ...



Satellite Validation



Regional Pollution Monitoring

Algorithm Development

Instrument Inter-comparisons

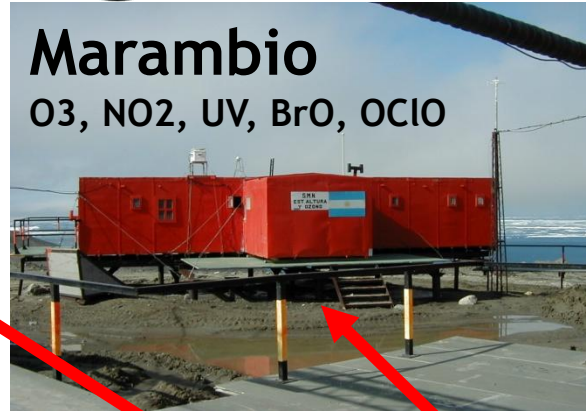


Red Antártica de O3 y UV

Red antártica de radiómetros multicanal NILU-UV (desde enero de 2000)



77°52' S 34°37' W

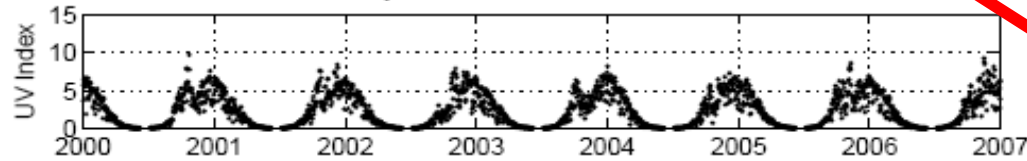


64° 14' S 56°37' W

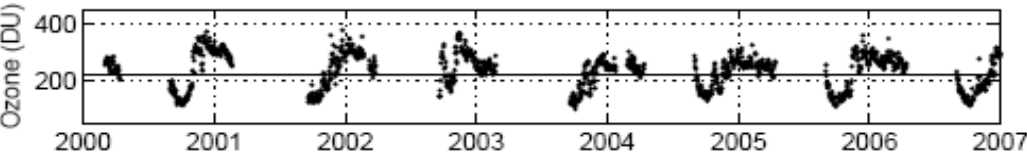


54° 48' S 68°19' W

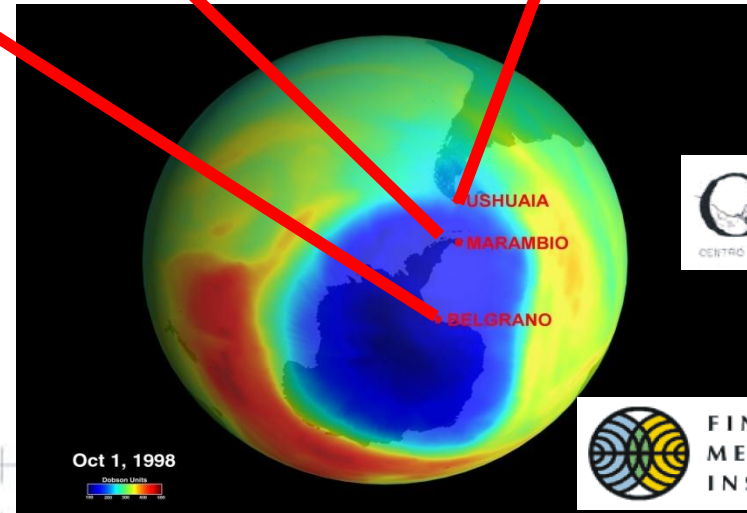
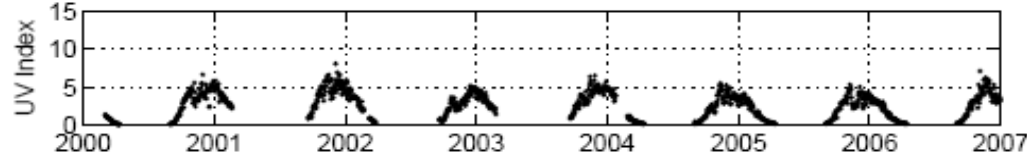
Daily Maximum UV Index: Marambio



Total Ozone at Local Solar Noon: Belgrano



Daily Maximum UV Index: Belgrano



Estación de ozonosondeo de Ushuaia (Argentina)

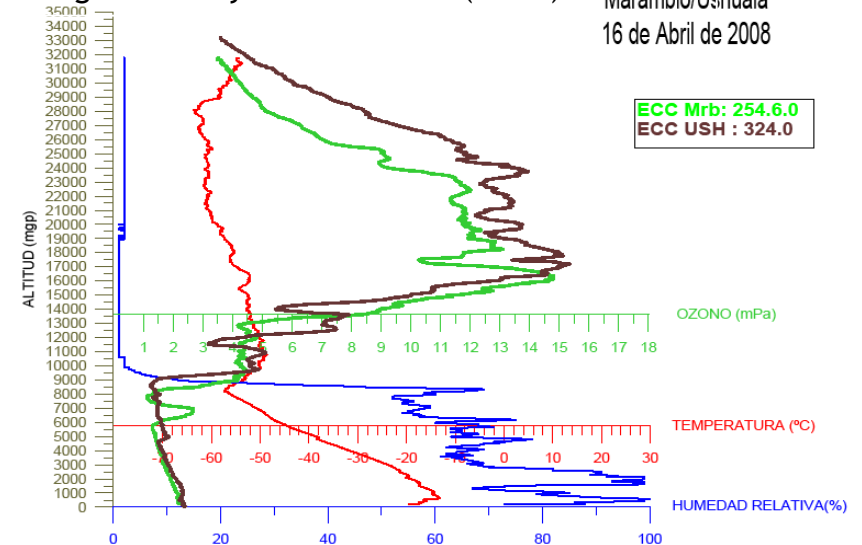


AEMET (España)
INTA (España)
SMN (Argentina)
Gov. Tierra del Fuego

Primer ozonosondeo en
Ushuaia: 14 abril 2008

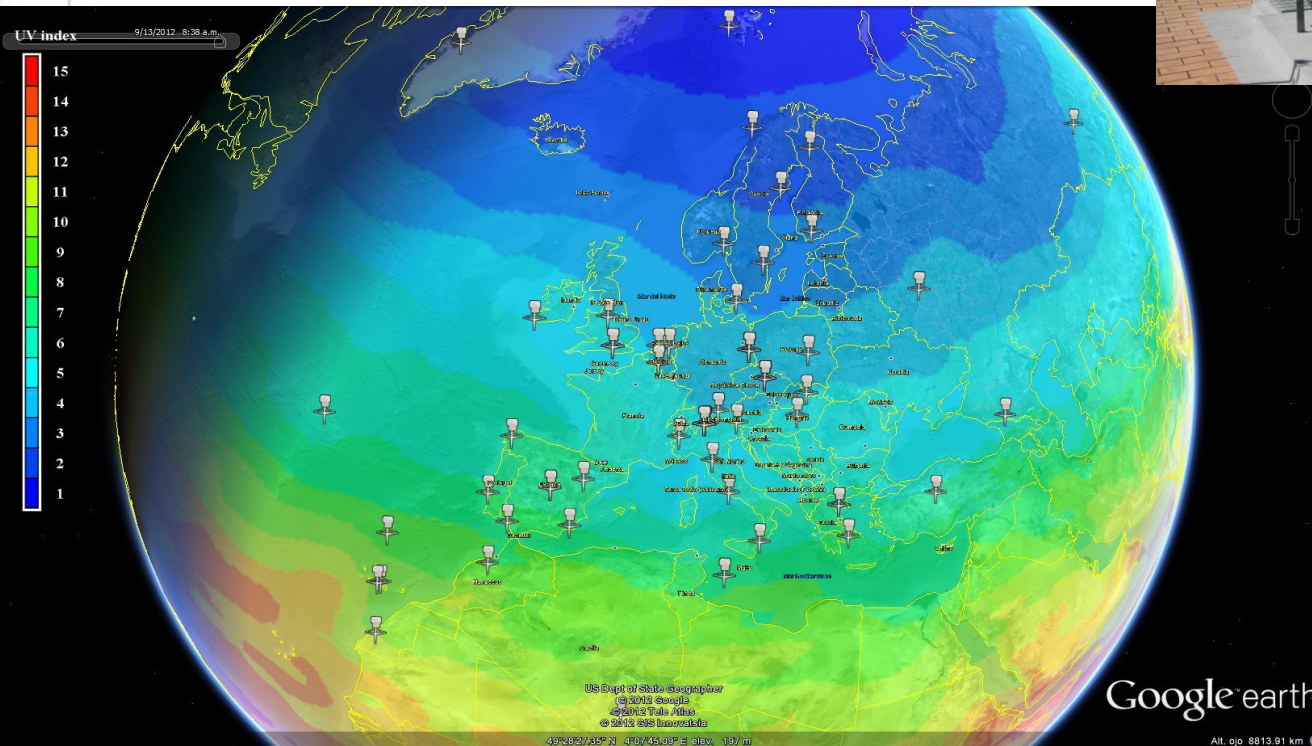
Sergio Afonso y Ramón Ramos (Izaña)

Marambio/Ushuaia
16 de Abril de 2008

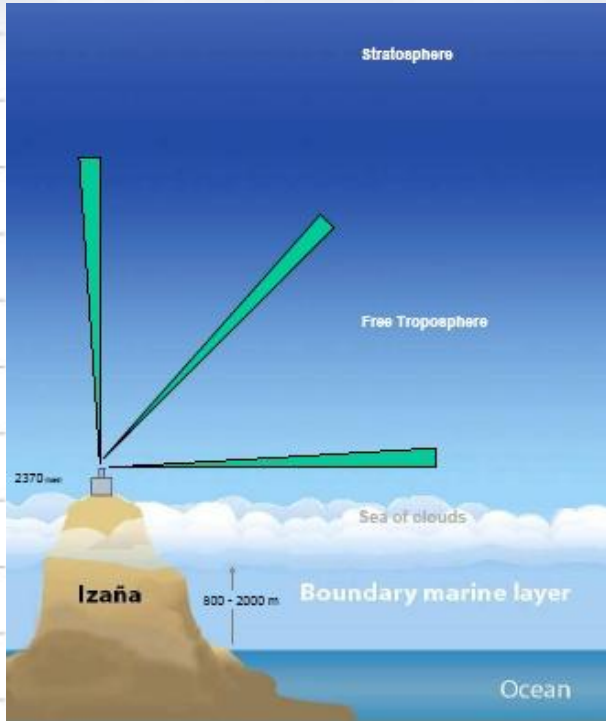




ESSEM COST Action ES1207



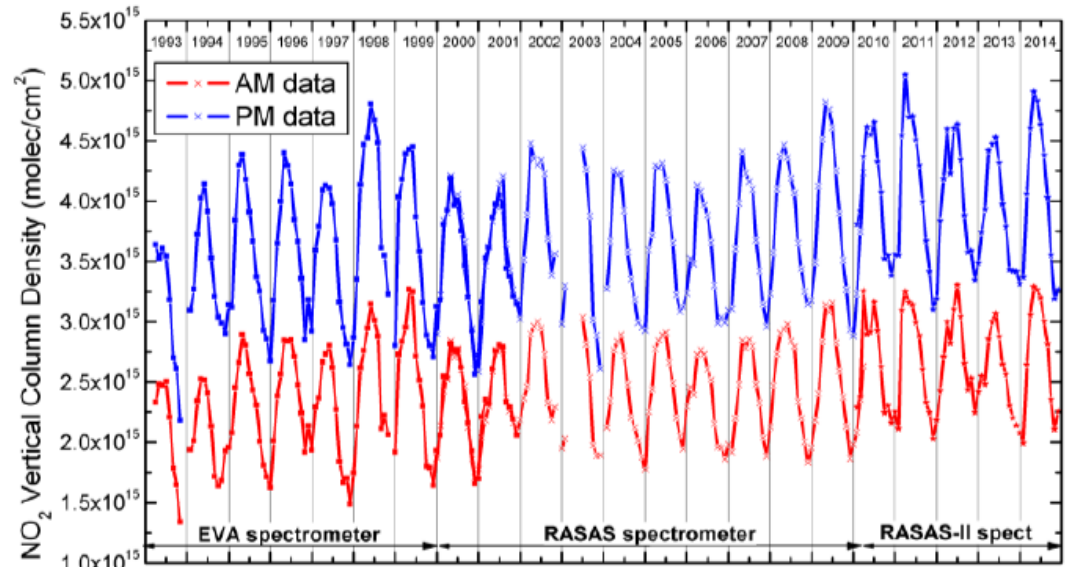
- Triada de referencia europea/mundial
- Base de datos Iberonesia desarrollada en el CIAI
- Nuevo software gestión Brewers desarrollado en CIAI
- Intercomp. en Izaña
- Cooperación con Marruecos, Argelia....

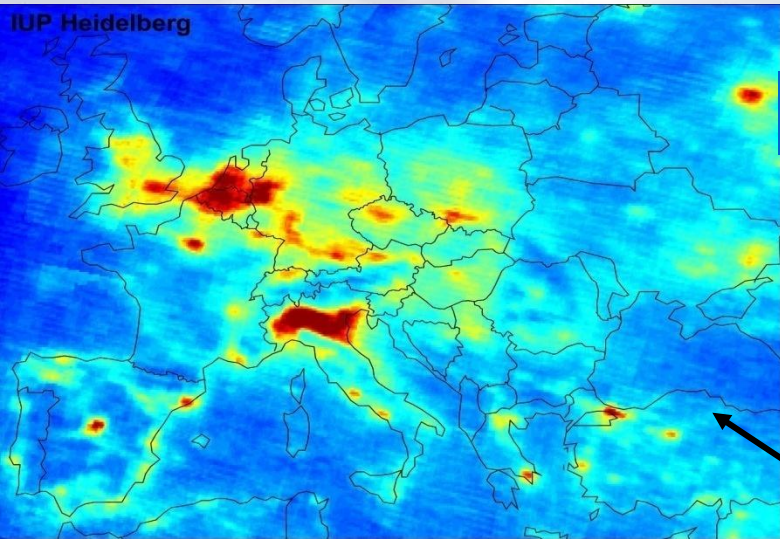


Programa DOAS de NDACC:

- O3
- NO2
- BrO
- OClO
- IO

Componentes que destruyen capa O3





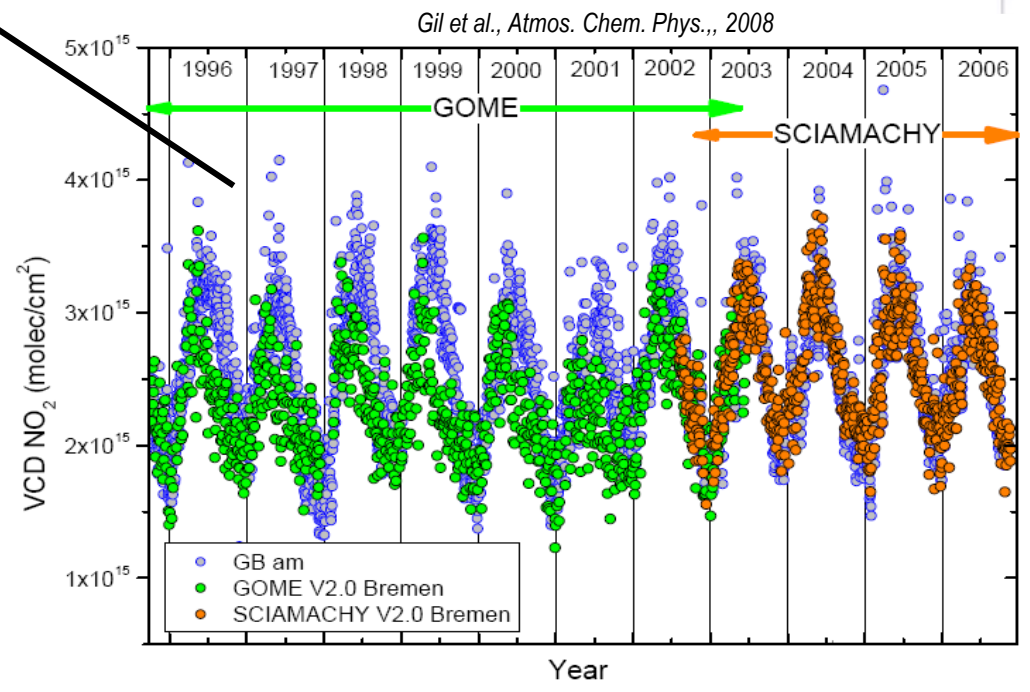
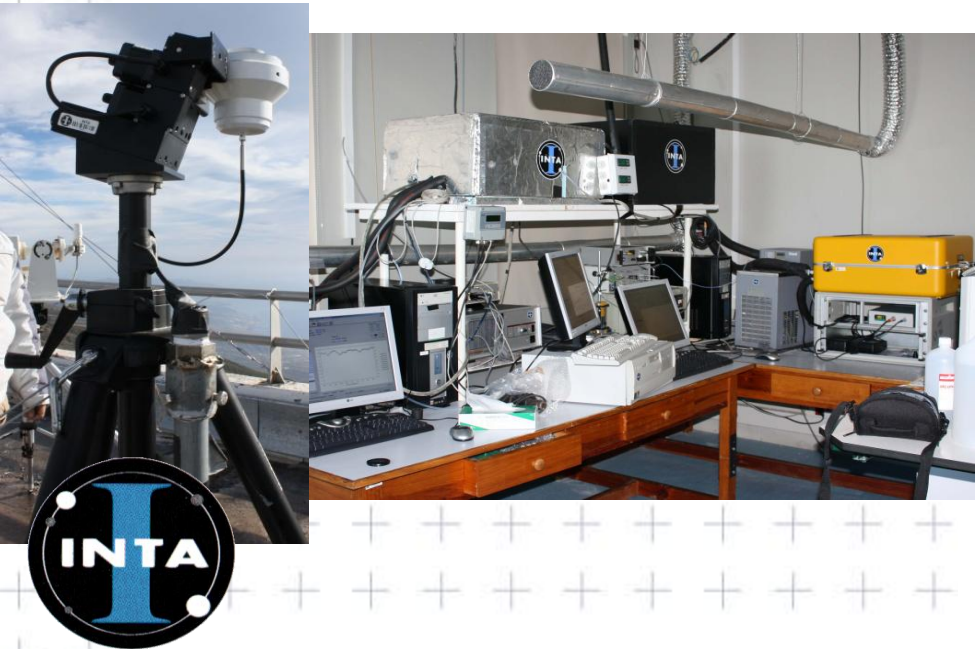
Vigilancia de la contaminación desde el espacio

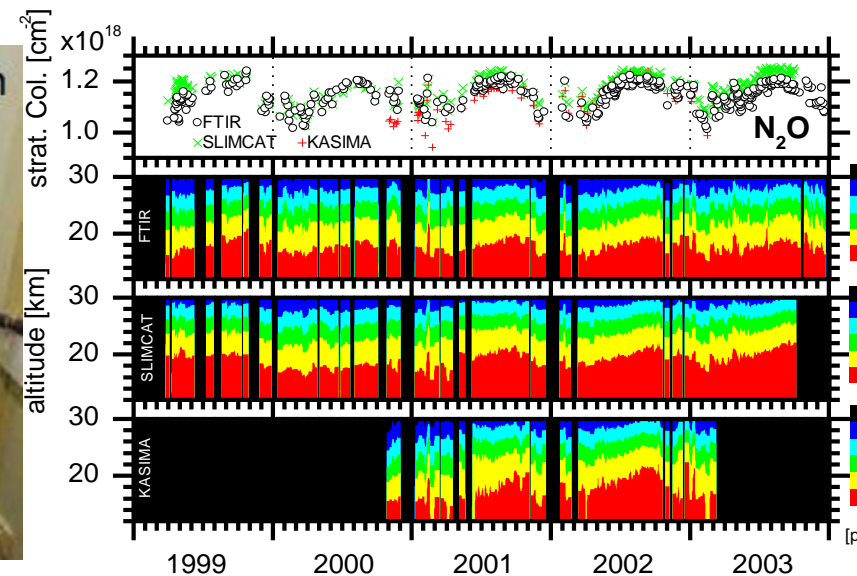
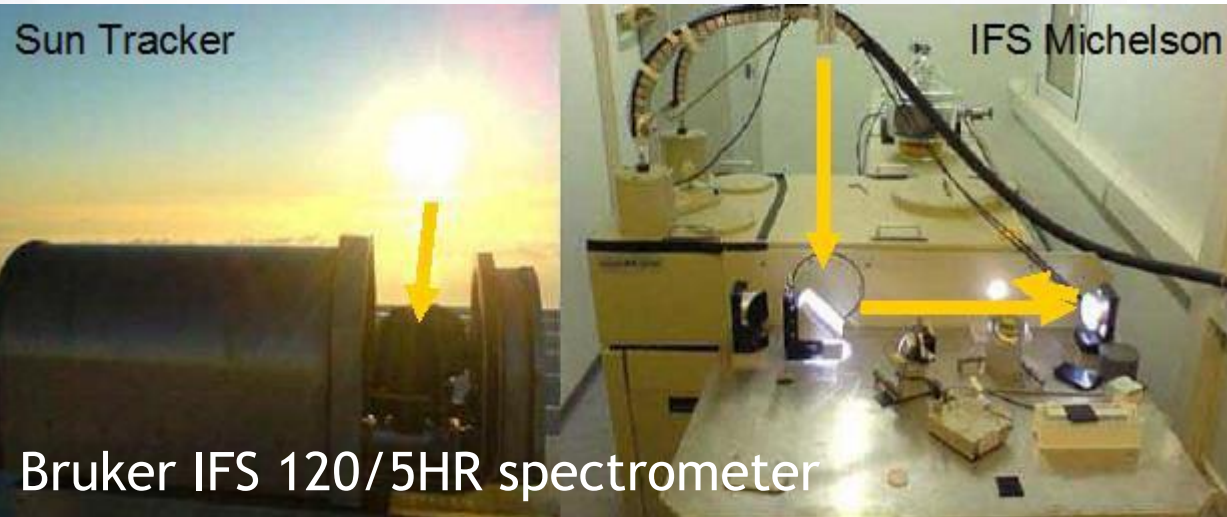


NO2

VCD – Sciamachy/Envisat

DOAS Izaña





Fourier Transform Infrared Spectrometer: FTIR (IZO)



Obtención de perfiles verticales y valores en columna de gases traza atmosféricos: H_2O , HDO , O_3 , N_2O , CH_4 , HNO_3 , CFCs, ClONO_2 , ClO , NO , NO_2 , HCl , C_2H_6 , HF , HCN , C_2H_2 , CO , CO_2 , OCS , NH_3 , COCl_2 , COF_2 , N_2

MIPAS & SCIAMACHY (ENVISAT), ACE, MOPITT
Validación de satélites

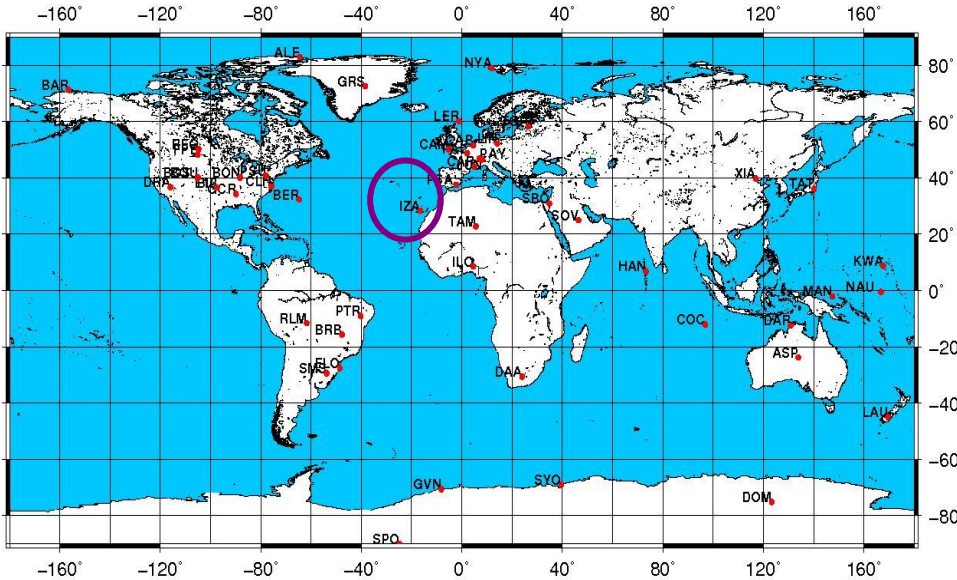


Radiación y Aerosoles: estudios climáticos





Running and planned BSRN stations, February 2009



Desde abril 2009

Primera estación española BSRN



Medidas Básicas Categoría I		Rad. Global Rad. Difusa	} 310 – 2800 nm Rad. Directa : 200 – 4000 nm Rad. de Onda Larga : 4500 – 42000 nm	
		Rad. Directa : 200 – 4000 nm		
		Rad. de Onda Larga : 4500 – 42000 nm		

Medidas Extendidas Categoría II		Rad. UV-A : 315 – 400 nm	CAMPBELL CR-5000 16 bits 5000 medidas/s
		Rad. UV-B : 280 – 315 nm	
		Rad. Neta Onda Corta : 300 – 2800 nm Onda Larga : 4500 – 42000 nm	

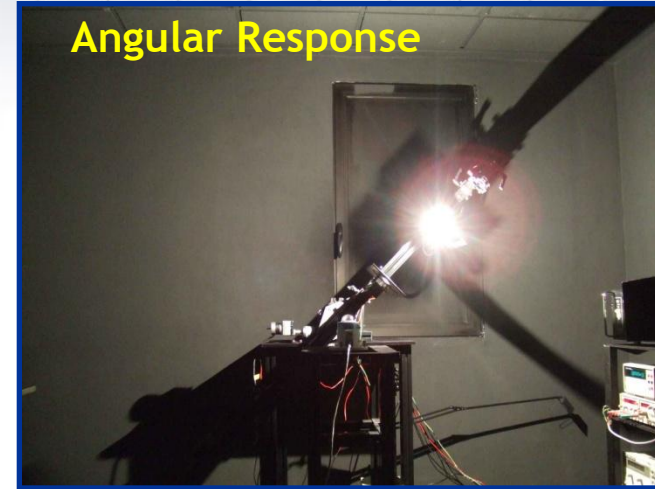
Medidas Auxiliares Categoría III		Contenido total de ozono
		Presión, Humedad, Temperatura, Velocidad y Dirección del Viento: Radiosondeos

Horizontal set-up



Vertical set-up

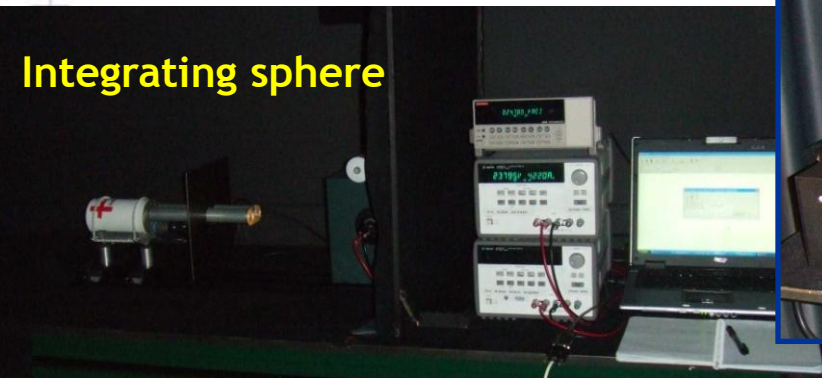
Angular Response



Spectral Response

Optical laboratory at Izaña

Integrating sphere



Slit function

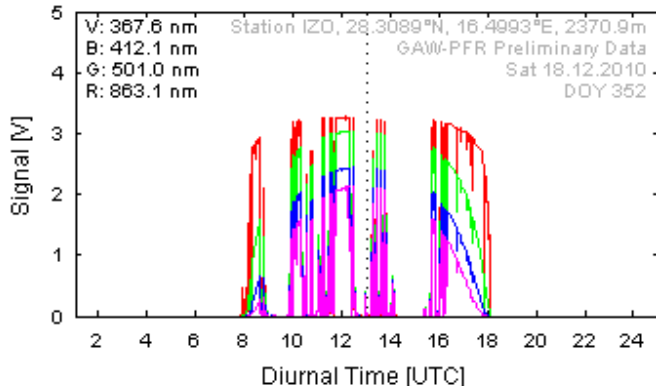
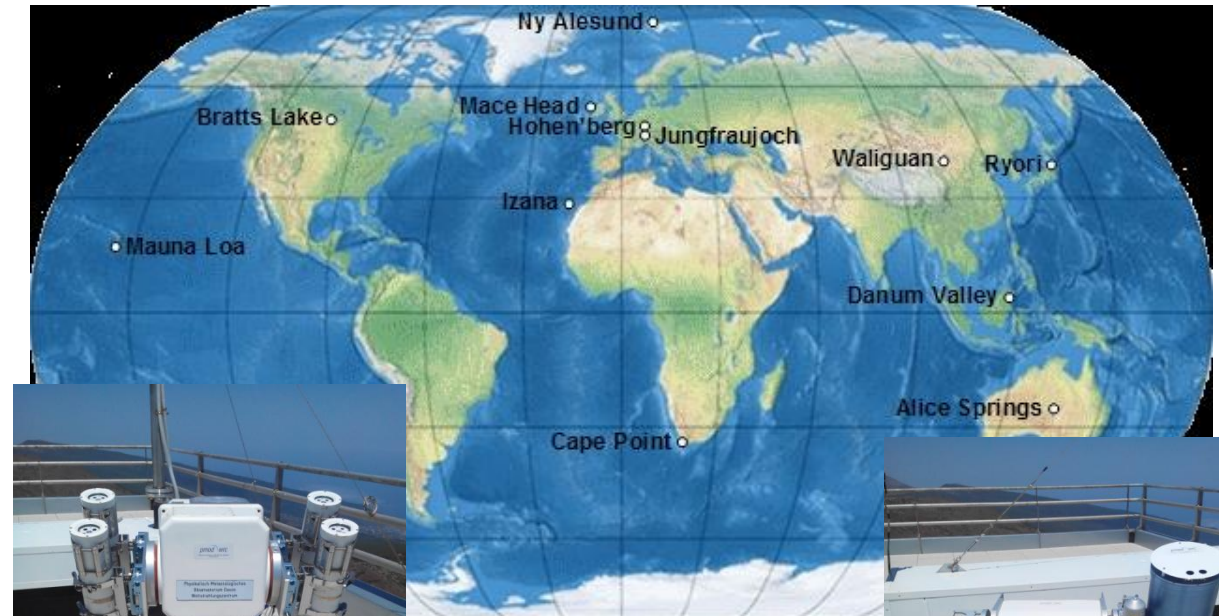
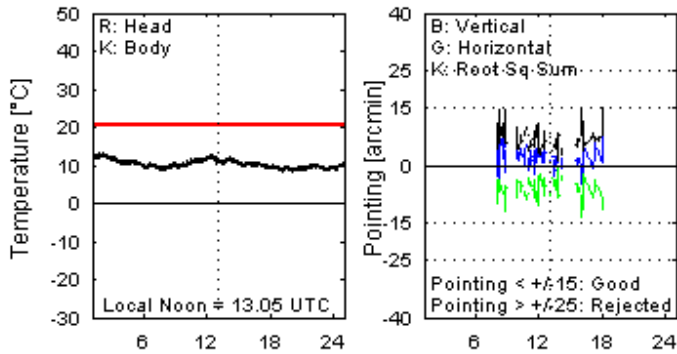


- Absolute irradiance calibration (Vertical and Horizontal)
- Absolute radiance calibration
- Angular response calibration
- Spectral response calibration
- Slit function determination



The GAW-PFR Aerosol Optical Depth Network

Station IZO, PFR-N06, Sat 18.12.2010



Temp: Head = 20.6±0.0°C; Body = max 12.9°C; min 8.5°C
 Solar: Noon = 13.05 UTC; Elevation = 38.3°
 Pointing: Vertical = 2.91'; Horizontal = -6.04'
 Dark Sig: -1.291 -0.562 -0.739 0.000 [mV]

La triada de referencia mundial GAW-PFR es calibrada en Izaña mediante la técnica Langley

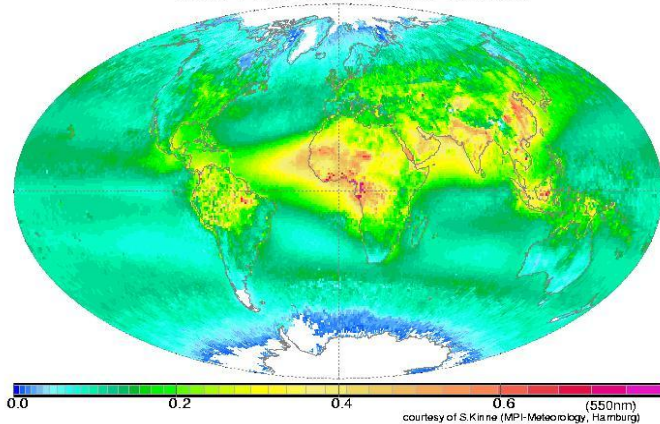
Centro de Calibración de las redes PHOTONS/AERONET y RIMA/AERONET

NASA AERONET (Aerosol RObotic NETwork) <http://aeronet.gsfc.nasa.gov>

PHOTONS (PHOTométrie pour le Traitement Opérationnel de Normalisation Satellitaire)

RIMA (Red Ibérica de medida de Aerosoles Atmosféricos)

SATELLITE COMPOSITE of AOD



Masters PHOTONS/RIMA/AERONET



Mauna-Loa & Izaña: Centros de calibración
solar absoluta

Obtención de constantes extraterrestres

Validación de AOT/AOD

(Aerosol Optical Thickness / Depth)

Radiación y Aerosoles: Proyecto Europeo ACTRIS (AERONET EUROPE)



Aerosols, Clouds, and Trace gases Research InfraStructure Network



✓ 112 estaciones AERONET en el dominio ACTRIS

✓ 82 estaciones mantenidas por AERONET-Europe

✓ Transferencia de estaciones de AERONET-NASA a AERONET-Europe

TransNational Access to the AERONET-EUROPE Calibration Service

As part of the transnational access (TNA) activity, the AERONET-EUROPE Calibration Service offers the whole scientific community the use of a unique sun photometer facility for calibration and maintenance currently operational in the frame of AERONET. This TNA will handle calibration of AERONET and possible future AERONET sun-photometers, complementing the [NASA calibration center in the USA](#).

- [Call for proposals](#)
- [Information for users](#)

The [AERONET-EUROPE Calibration & Maintenance Center](#) is a multi-site European infrastructure. AERONET (AERosol Robotic Network) is a ground-based standardized automatic sun/sky-photometer network devoted to the characterization and monitoring of aerosol properties as well as water vapour water content. To enable AERONET network expansion, alternative calibration centers have been developed in Europe under the leadership of France, primarily by CNRS-LOA, Lille (PHOTONS national observatory) as well as in Spain by GOA, Valladolid and AEMET (CSIC) at Izaña Observatory, Tenerife Island.



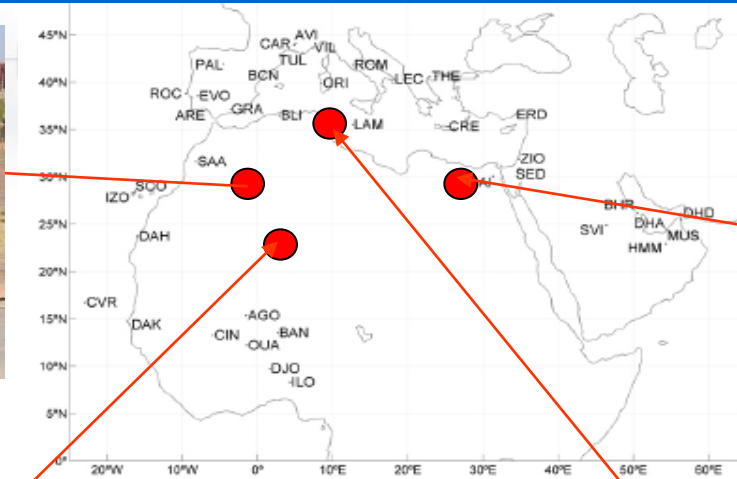
AEROSOL ROBOTIC NETWORK (AERONET)-EUROPE



Radiación y Aerosoles: Cooperación en África



AERONET @ Ouarzazate
-Marruecos
Septiembre 2006



AERONET @ El Cairo-Egipto
Mayo 2010



AERONET @ Tamanrasset-Argelia
Septiembre 2006



AERONET @ Túnez-Túnez
Junio 2013

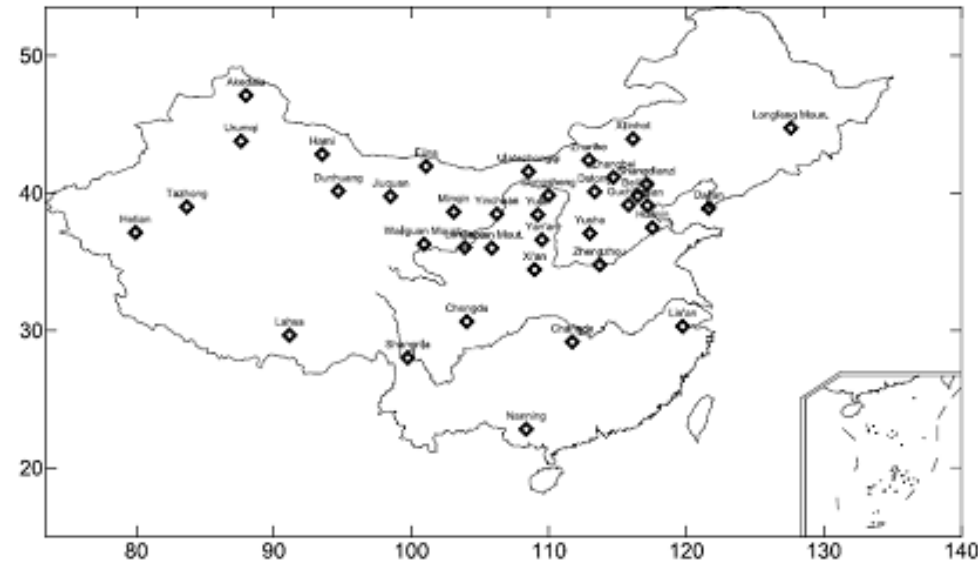


- Calibración de equipos
- Instalación
- Capacitación de técnicos y expertos de cada estación...
- Contacto permanente

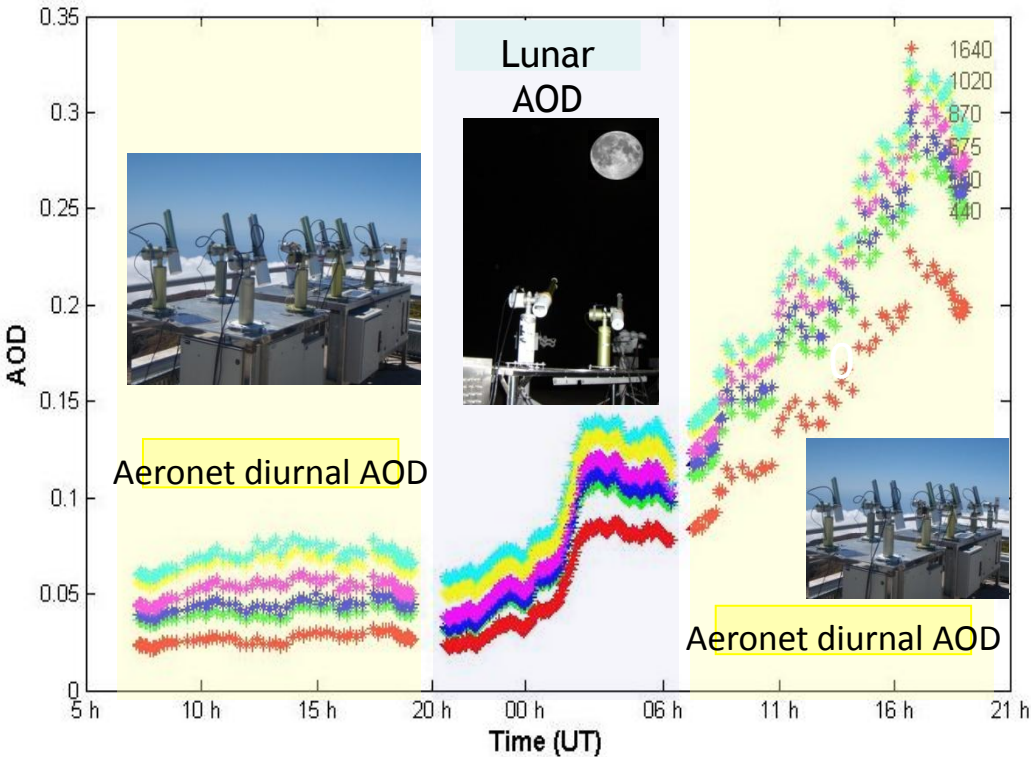


Calibración de Masters del China Aerosol Remote Sensing NETwork (**CARSNET**)
Proyecto EU ACTRIS

Calibración de Masters de la red del Institute of Remote Sensing Applications (**IRSA**)
Proyecto EU ACTRIS



Column aerosol optical properties and their radiative forcing during a serious pollution month over North China in 2013, using ground-based sunphotometer measurements, H. Che X. Xia, J. Zhu, Z. Li, O. Dubovic, B. Holben, P. Goloub, H. Chen, V. Estelles, E. Cuevas-Agulló, H. Wang, H. Zhao, X. Zhang, Y. Wang, J. Sun, R. Tao, X. Zhang, G. Shi



Contribución a AERONET
Contribución a ACTRIS

August 13

August 14

Barreto, A., Cuevas, E., Damiri, B., Guirado, C., Berkoff, T., Berjón, A. J., Hernández, Y., Almansa, F., and Gil, M.: [A new method for nocturnal aerosol measurements with a lunar photometer prototype](#), Atmos. Meas. Tech., 6, 585-598, doi:10.5194/amt-6-585-2013, 2013.

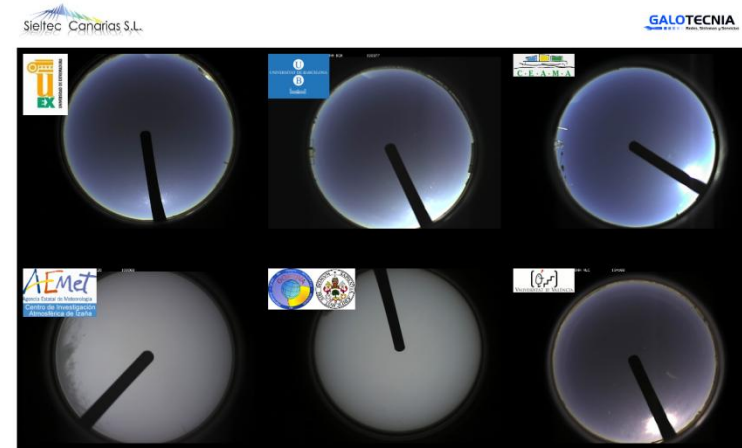
Barreto, A., Cuevas, E., Damiri, B., Romero, P. M., and Almansa, F.: [Column water vapor determination in night period with a lunar photometer prototype](#), Atmos. Meas. Tech., 6, 2159-2167, doi:10.5194/amt-6-2159-2013, 2013.



Sistema de Observación de Nubosidad Automático (S.O.N.A.)

Red SkyWatch

- 2 Tenerife (IZO, SCO)
- El Arenosillo (INTA)
- Badajoz (UEX)
- Valladolid (UVA)
- Barcelona (UB)
- Granada (UGR)
- Valencia (UV)



www.sieltec.es SONA Automatic Cloudiness Observation System Admin Logout

Select a year

Year list

2008

diciembre

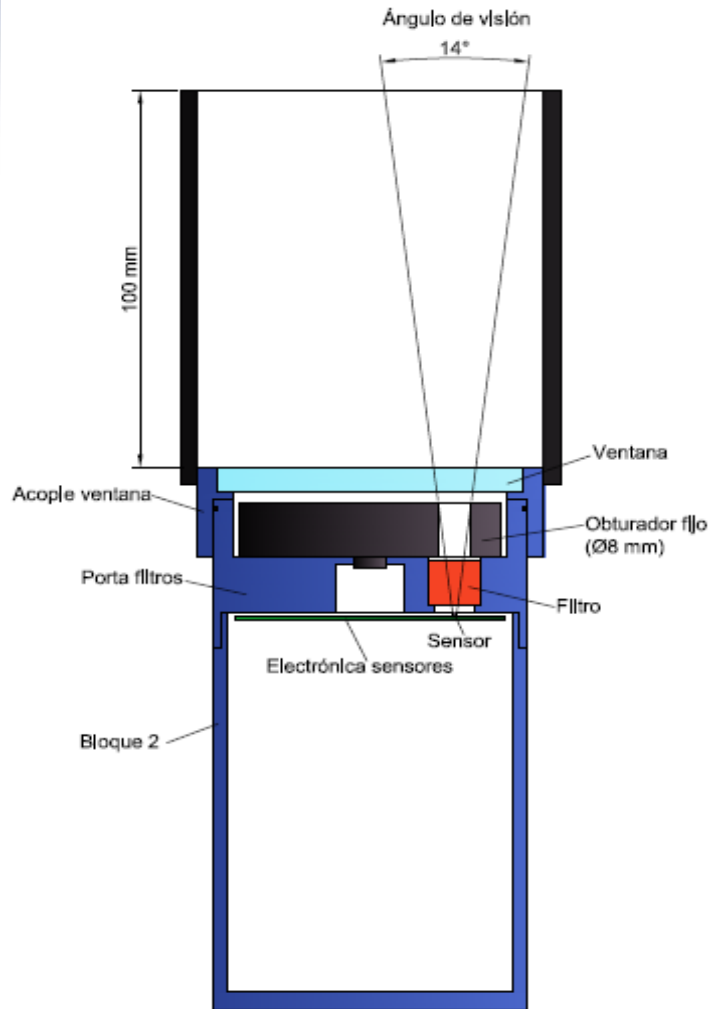
L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

02:49 02:54 02:59 03:04 03:09 03:14 03:19

Previous image Hora: 2008-12-08 03:04:07 Next image

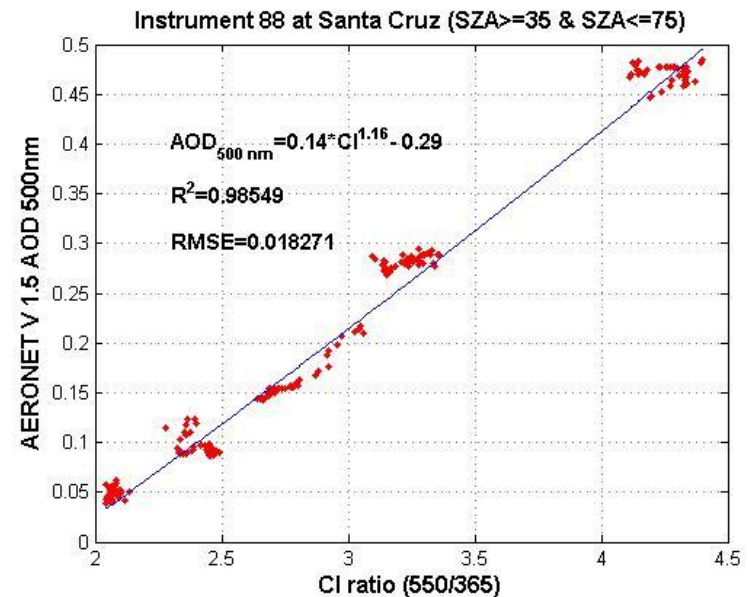
Algoritmos de detección de nubes (filtro IR, redes neuronales): porcentaje, altura y movimiento

Nowcasting de nubes/radiación



COLOR INDEX

Filtros centrados en
365 nm
410 nm
470 nm
550 nm
870 nm



Consiste básicamente en un conjunto de sensores y filtros ópticos que miden la radiación en dirección cenital

PROGRAMA DE AEROSOLES en VAG-Global de Izaña

AEROSOLES Y CLIMA.

Observatorio Atmosférico de Izaña

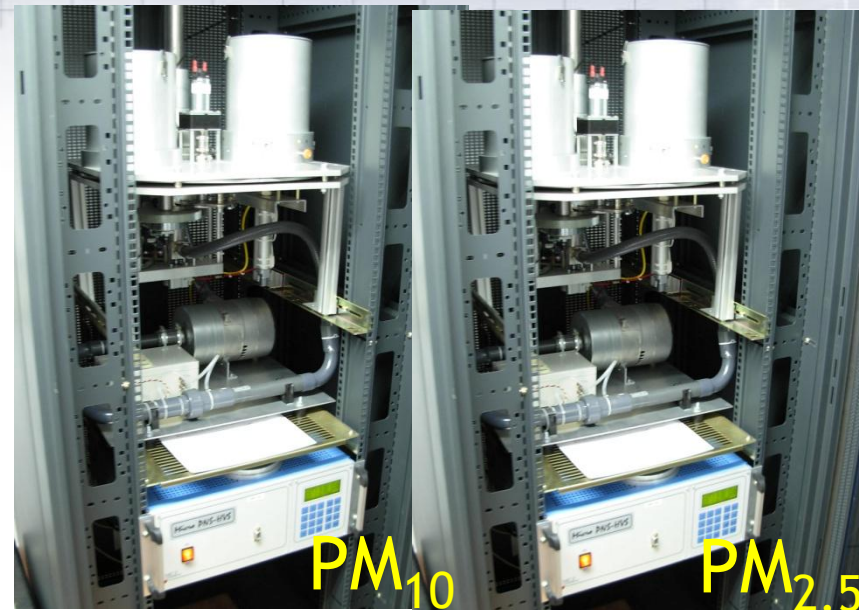


- concentración de materia mineral (polvo Sahariano)..... Nov 1987
- concentración de partículas gruesas, finas, ultrafinas y nano..... Nov 2006
- distribución de tamaños 10nm -20 μ m..... Nov 2006
- composición química (mineral, sal marina, sulfato, nitrato, carbono orgánico, hollín, metales trazas)..... Feb 2002
- propiedades ópticas: coeficiente de dispersión σ_{scat} (azul, verde y rojo).. Abr 2008
- propiedades ópticas: coeficiente de absorción σ_{abs} Nov 2006



Estación VAG Reg complementaria a IZO

- Estudios de contaminación
Vehículos
Refinería
Barcos
- Interacción natural y antrópica
- Metodologías de calidad del aire
- Estudios impactos salud



PUF

ultrafinas



**black
carbon**

cuarto pesada filtros

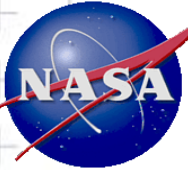




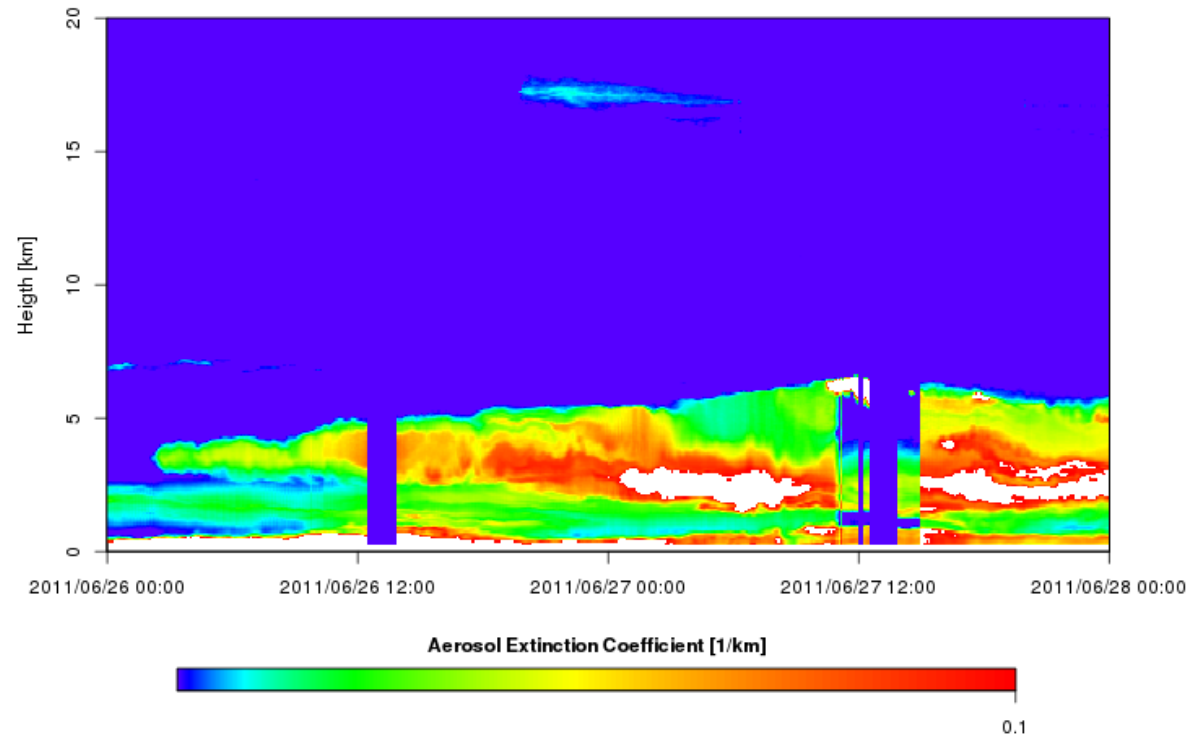
The Micro Pulse Lidar Network

MPLNET

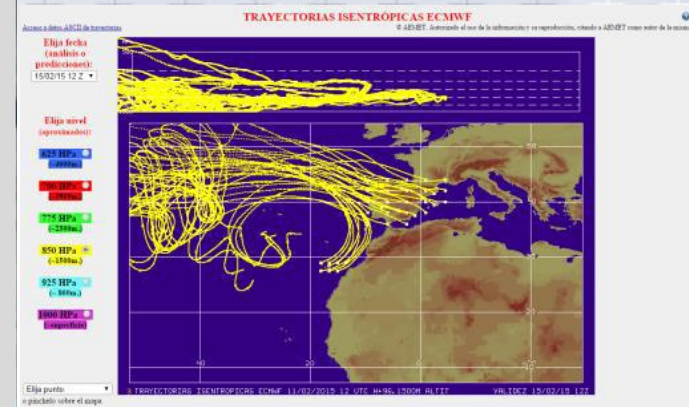
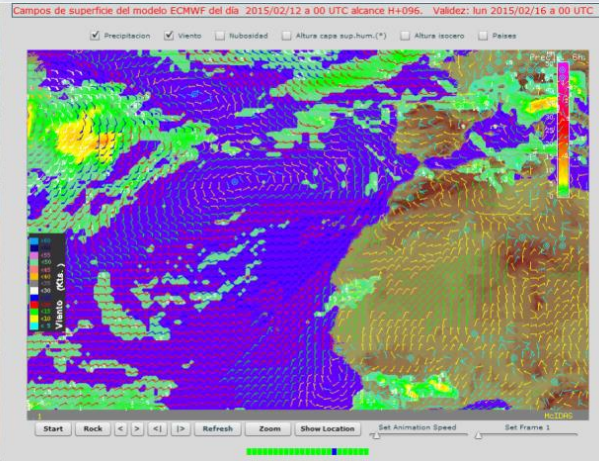
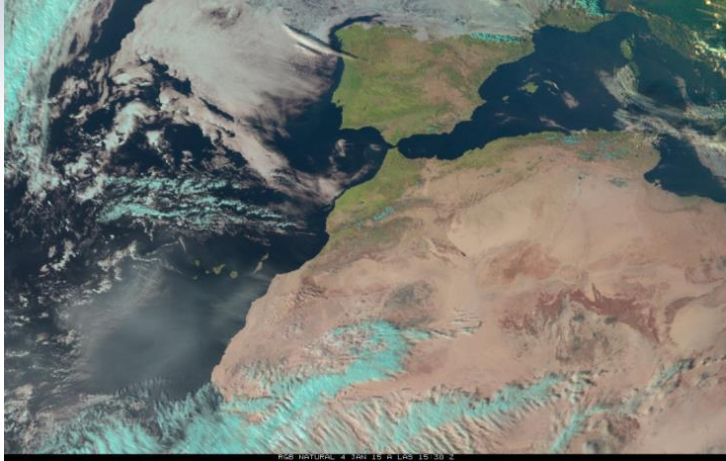
Lidar-Tenerife (INTA-AEMET);
Elastic lidar MPLNET



MPL-3 S.C. de Tenerife



Micropulse Lidar (MPLNet and GALION)



JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH: ATMOSPHERES, VOL. 118, 1–16, doi:10.1002/jgrd.50839, 2013

Medios:

Estación recepción satélites Eumetcast

Modelo ECMWF

Modelo Harmonie

Modelo MM5

Modelos de polvo NMMB y DREAM del BSC

Interface/herramienta Mclidas

Climatic Change
DOI 10.1007/s10584-012-0407-7

Assessment of global warming on the island of Tenerife, Canary Islands (Spain). Trends in minimum, maximum and mean temperatures since 1944

José L. Martín · José Bethencourt ·
Emilio Cuevas-Agulló

Characteristics of the subtropical tropopause region based on long-term highly resolved sonde records over Tenerife

Juan J. Rodríguez-Franco¹ and Emilio Cuevas¹

Boundary-Layer Meteorol
DOI 10.1007/s10546-015-0081-1



ARTICLE

Characterization of the Marine Boundary Layer and the Trade-Wind Inversion over the Sub-tropical North Atlantic

J. Carrillo² · J. C. Guerra² · E. Cuevas^{1,2} ·
J. Barrancos³



Pólenes y esporas: Aerobiología y salud

Aerobiología y alergias respiratorias de Tenerife

JORDINA BELMONTE
EMILIO CUEVAS
PALOMA POZA
RUPERTO GONZÁLEZ

JOAN M. ROURE
RUT PUIGDEMUNT
SILVIA ALONSO-PÉREZ
FERNANDO GRAU



Proyecto EOLO-PAT Estudio de alérgenos en Canarias Resumen anual de datos 2012 Núm. 1

La aerobiología

La aerobiología estudia los organismos vivos, o algunas de sus partes, que se encuentran en el aire y que son transportados por el viento, como es el caso de los granos de polen. Los estudios aerobiológicos permiten conocer la diversidad y la cantidad de pólenes del aire y su distribución

a lo largo del año. Disponer de estos datos es muy importante para las personas que sufren alergias respiratorias, ya que con la ayuda de médicos especialistas podrán identificar el agente causante y adoptar el tratamiento y las medidas de prevención adecuadas.

El polen y la polinización

Los granos de polen son células que se forman en los estambres de las flores, son propios de cada especie vegetal y tienen una función reproductora. La polinización es el proceso por el cual un grano de polen llega a la parte femenina de otra flor de su misma especie.

El polen puede ser transportado por un animal, generalmente un insecto, o por el viento. Las

plantas que se polinizan a través del aire se denominan anemófilas y producen grandes cantidades de polen, el cual también acostumbra a ser muy ligero y fácil de transportar. Las flores de las plantas anemófilas son muy pequeñas, sencillas y poco vistosas, pero suelen ser numerosas y estar agrupadas en inflorescencias que facilitan que los estambres estén expuestos al viento.



La alergia respiratoria

Cuando un grano de polen se deposita en las mucosas humanas, puede liberar las proteínas solubles en agua que contiene y desencadenar, en las personas sensibilizadas a estas proteínas, reacciones alérgicas que se

manifiestan en forma de picor nasal y ocular, estornudos y secreción de mucosidad. Los pólenes de las plantas anemófilas tienen una capacidad alérgica especial por encontrarse en el aire en concentraciones elevadas.

Información publicada en:

web propia Proyecto EOLO-PAT

<http://lap.uab.cat/aerobiologia/es>

Red Española de Aerobiología

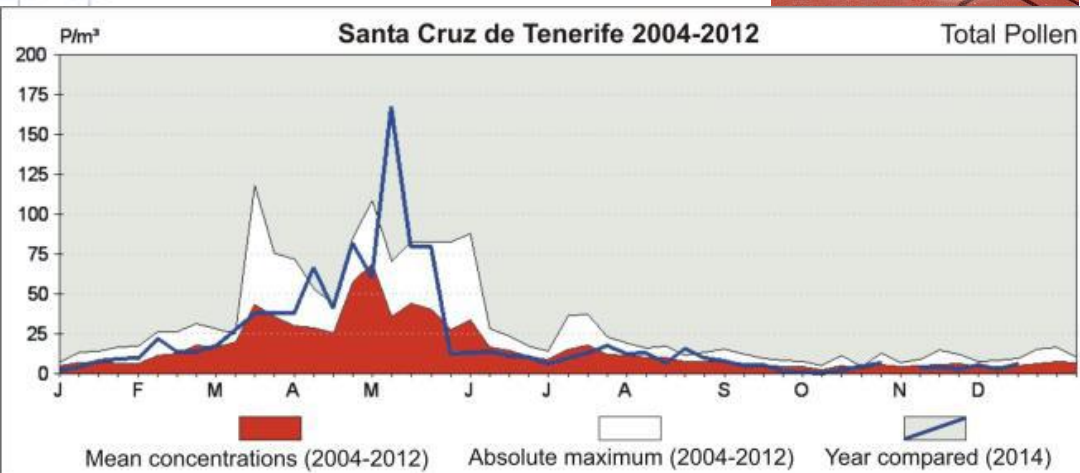
<http://www.uco.es/rea>

Comité de Aerobiología SEIC

<http://www.polenes.com>

European Aeroallergen Network

<http://www.polleinfo.org>



La fenología en el Observatorio de Izaña-AEMET



Implantación del programa de observaciones fenológicas en el Observatorio Atmosférico de Izaña con Técnicas novedosas a nivel mundial (monitorización con detección de cambios en imágenes)

Colaboración con el Parque Nacional del Teide



Alta experiencia en la vigilancia de la atmósfera:
participación en múltiples redes y iniciativas
internacionales, **ESTACIÓN REFERENCIA**



Investigadores: 13 (8 doctores) / 7 contratos permanentes

Ingenieros y técnicos: 13 / 13 contratos permanentes

Administración: 4 / 4 contratos permanentes

Estudiantes: 4 (2 post-doc y 2 de formación de graduados)

Total: 34

Para conocer más ... <http://izana.aemet.es>

MENÚ PRINCIPAL



- Inicio
- Quiénes Somos
- Historia
- Climatología
- Investigación y Vigilancia
- Redes
- Programas de Cooperación
- Proyectos
- Publicaciones
- Tesis
- Links
- Noticias
- Seminarios
- Izaña en los medios
- Multimedia
- Datos en Tiempo Real
- BSRN Izaña
- Contacto



WEBCAMS



DATOS METEO



Informe de actividades

2012-2014



Folleto del Centenario



Web del Centenario



El artículo científico "Atmospheric methane evolution the last 40 years" ha sido publicado en la revista Atmospheric Chemistry and Physics tras superar la fase de Discusión

El artículo científico "Atmospheric methane evolution the last 40 years" que ya había sido publicado en Atmospheric Chemistry and Physics Discussions (véase aquí noticia previamente publicada sobre el contenido del paper), acaba de ser publicado en Atmospheric Chemistry and Physics tras superar la fase de discusión pública (en la que intervinieron dos referees y un editor). Puede accederse aquí al artículo. Referencia final del artículo: Dalsoren, S. B., Myhre, C. L., Myhre, G., Gomez-Pelaez, A. J., Sovde, O. A., Isaksen, I. [Más...](#)

Jueves, 10 Marzo 2016 10:28

Veces visto 143



<http://izana100.aemet.es>



Historia

En los primeros años del siglo XX, la comunidad científica europea mostró un decidido interés para establecer un observatorio permanente en las cumbres de la isla...

[Leer más... »](#)

Galería

Paseo fotográfico por la historia del Observatorio y sus gentes a lo largo de un siglo.

[Ver »](#)

Eventos

Actividades y documentos relacionados con el Centenario del Observatorio.

[Ver »](#)

Gracias !

<http://izana.aemet.es>

