

# **RED NACIONAL DE VIGILANCIA DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA DE FONDO - EMEP/VAG/CAMP**

Leonor Martín Martín: [lemartinm@aemet.es](mailto:lemartinm@aemet.es)

Rosa García Marín: [rgarciam@aemet.es](mailto:rgarciam@aemet.es)

## RED EMEP/VAG/CAMP



La **red EMEP/VAG/CAMP**, es el resultado de la reunificación en 2006, de la red VAG (INM) y de la red EMEP/CAMP (DGCEA).

AEMET es responsable de su gestión desde 2007.

RD 102/2011: “Por su parte, la Agencia Estatal de Meteorología, adscrita al Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino y responsable de la gestión de la red EMEP/VAG/CAMP...”.

SAN PABLO DE LOS MONTES (Toledo) es la estación más antigua (1983, noviembre 1984).



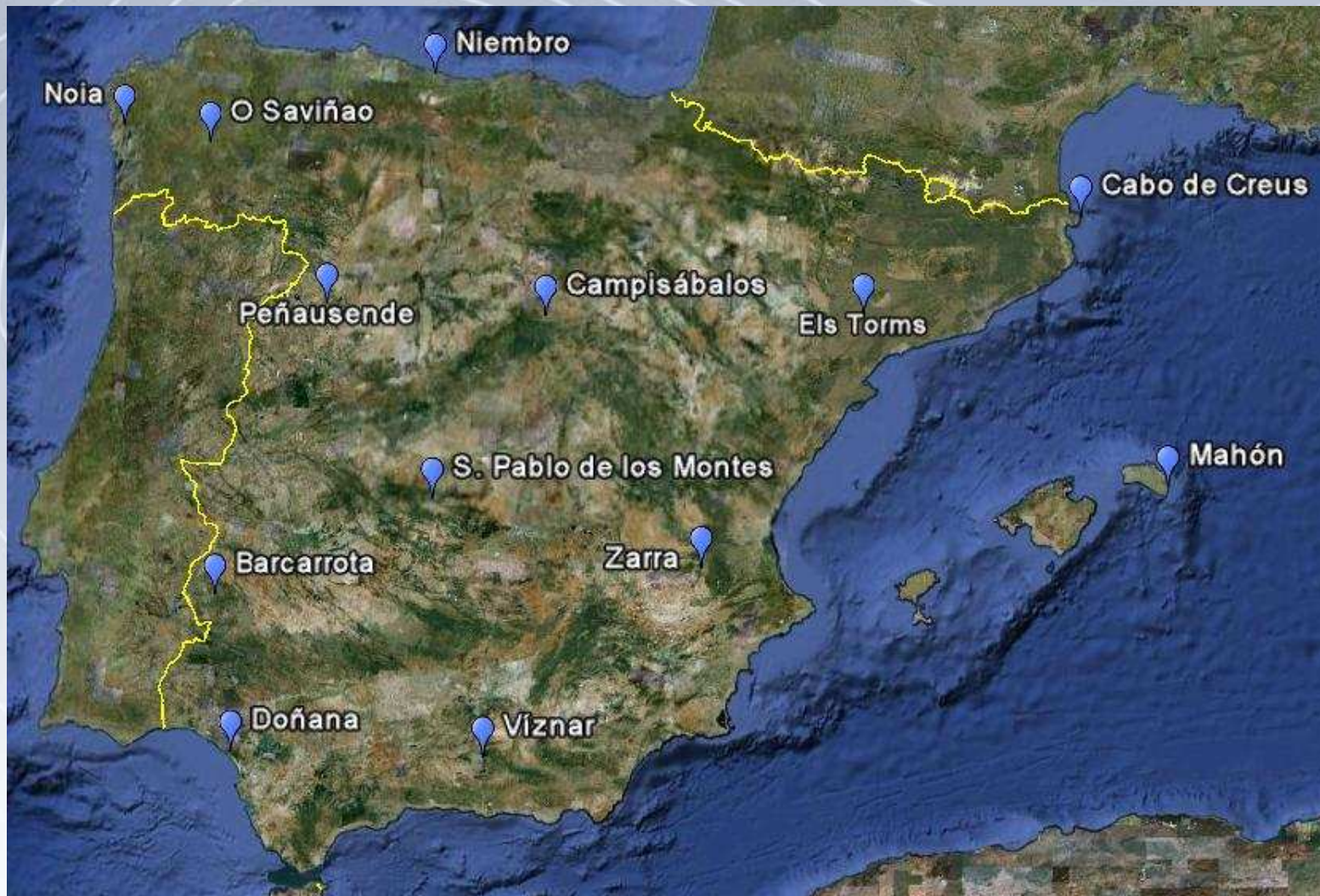
# RED EMEP/VAG/CAMP



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

**AEMet**  
Agencia Estatal de Meteorología



## RED EMEP/VAG/CAMP



**ES01** SAN PABLO DE LOS MONTES (Toledo)

**ES05** NOIA (A Coruña)

**ES06** MAHÓN (I. Balears)

**ES07** VÍZNAR (Granada)

**ES08** NIEMBRO-LLANES (Asturias)

**ES09** CAMPISÁBALOS (Guadalajara)

**ES10** CABO DE CREUS (Girona)

**ES11** BARCARROTA (Badajoz)

**ES12** ZARRA (Valencia)

**ES13** PEÑAUSENDE (Zamora)

**ES14** ELS TORMS (Lleida)

**ES16** O SAVIÑAO (Lugo)

**ES17** DOÑANA (Huelva)

## CENTRO DE PROCESO DE DATOS

cuyo servidor está en el supercomputador de AEMET (Bullx B710). Realiza tareas de comunicación, distribución, almacenamiento y backup de datos.





## PROGRAMAS Y LEGISLACIÓN



- **Programa EMEP.** Deriva del Convenio de Ginebra de 1979 (UNECE). Dedicado a estudiar y resolver los problemas originados por la lluvia ácida y por la contaminación transfronteriza en Europa.
- **Programa VAG (GAW) (1989-OMM):** Dedicado a estudiar y comprender los cambios naturales y antrópicos de la atmósfera. Contribuye al conocimiento de las interacciones entre la atmósfera, el océano y la biosfera.
- **Programa CAMP.** Deriva del Convenio OSPAR de 1992. Dedicado a proteger el Medio Ambiente Marino del Atlántico Nordeste y sus recursos.
- **RD 102/2011,** relativo a la mejora de la calidad del aire.
- **RD 39/2017** que modifica el anterior.

## OBJETIVOS DE LA RED



- Cumplir las obligaciones derivadas de la legislación medioambiental aplicable y de los programas EMEP, VAG y CAMP, en relación con la observación atmosférica.
- Realizar una vigilancia eficaz y continua de la composición química de la atmósfera en estaciones de fondo (series largas).
- Contribuir al establecimiento de nuevas políticas medioambientales.
- Atender los compromisos adquiridos con otros programas relacionados con la calidad del aire.

## OTROS PROGRAMAS



Icp-materials (CENIM)



Plan de Vigilancia Mundial de contaminantes orgánicos persistentes, COP, (MITECO)



Biomonitorización de la calidad del aire por musgos y otras plantas (U. de Santiago de Compostela)

## REQUISITOS ESTACIONES



FUENTES DE EMISIÓN	DISTANCIA	COMENTARIOS
GRANDES FUENTES: Ciudades, autopistas, generación de energía	20/50 km	Según la dirección de los vientos dominantes
CALEFACCIONES DOMÉSTICAS	100 m	Solo una fuente de emisión (carbón, fuel o madera)
CARRETERAS SECUNDARIAS	100 m	hasta 50 vehículos/día
CARRETERAS PRINCIPALES	500 m	hasta 500 vehículos/día
ABONO / ESTABULACIÓN	2 km	Según área y número de animales
PASTOREO	500 m	

INFRAESTRUCTURA ...



## TIPO DE ESTACIONES



- **Nivel 1.-** 1 o 2 estaciones cada 100.000 km<sup>2</sup>. Programa ordinario de mediciones.
- **Nivel 2.-** 1 o 2 estaciones por país con área superior a 100.000 km<sup>2</sup>; pueden ser compartidas por más de un país. Programa ordinario + especialización:
  - NIEMBRO - **Metales pesados.**
- **Nivel 3.-** Voluntarias, dirigidas a la investigación científica (**Izaña - VAG**).



## PROGRAMA DE MEDICIONES



Los constituyentes atmosféricos medidos en la red se pueden agrupar en:

- Química de la precipitación.
- Gases.
- Partículas en suspensión ( $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ ) y su especiación.
- Aerosoles (N en amonios y nitratos - eutrofización).
- Depósitos totales.



# PROGRAMA DE MEDICIONES



## Datos diezminutales en tiempo real

	SPB	NOI	MAH	VIZ	NMB	CAM	CCR	BAR	ZAR	PEÑ	ETOR	OSAV	DOÑ	TOTAL
SO <sub>2</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
NO <sub>2</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
NO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
O <sub>3</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
MGT					1									1
PM10 (TEOM)						1			1	1		1		4
<b>TOTAL</b>	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	<b>57</b>

# PROGRAMA DE MEDICIONES



				ES01	ES05	ES06	ES07	ES08	ES09	ES10	ES11	ES12	ES13	ES14	ES16	ES17	Σ
Partículas	PM10	µg/m3	d	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
	PM2,5	µg/m3	d	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		11
Aerosoles	Nitratos	µg/m3	d	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
	Amonios	µg/m3	d	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
Precip	pH		d	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	12
	Sulfato	mg/l	d	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	12
	Nitrato	mg/l	d	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	12
	Amonio	mg/l	d	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	12
	Na	mg/l	d	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	12
	Mg	mg/l	d	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	12
	Ca	mg/l	d	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	12
	Cl	mg/l	d	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	12
	H	µeq/l	d	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	12
	K	mg/l	d	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	12
	Conductividad	µS/cm	d	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	12
	Volumen recogido	ml	d	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	12
	Espec PM10	Sulfato	µg/m3	d	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Nitrato		µg/m3	d	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
Cl		µg/m3	s-1	1			1	1	1					1			5
Na		µg/m3	s-1	1			1	1	1					1			5
Mg		µg/m3	s-1	1			1	1	1					1			5
Ca		µg/m3	s-1	1			1	1	1					1			5
K		µg/m3	s-1	1			1	1	1					1			5
Amonio		µg/m3	s-1	1			1	1	1					1			5
Espec PM25	Sulfato	µg/m3	s-1	1			1	1	1					1			5
	Nitrato	µg/m3	s-1	1			1	1	1					1			5
	Cl	µg/m3	s-1	1			1	1	1					1			5
	Na	µg/m3	s-1	1			1	1	1					1			5
	Mg	µg/m3	s-1	1			1	1	1					1			5
	Ca	µg/m3	s-1	1			1	1	1					1			5
	K	µg/m3	s-1	1			1	1	1					1			5
	Amonio	µg/m3	s-1	1			1	1	1					1			5





# PROGRAMA DE MEDICIONES



				ES01	ES05	ES06	ES07	ES08	ES09	ES10	ES11	ES12	ES13	ES14	ES16	ES17	Σ
<b>C en PM25</b>	C orgánico	µg C/m3	s-1	1			1		1			1		1			5
	C elemental	µg C/m3	s-1	1			1		1			1		1			5
<b>Cat PM10</b>	Na	µg/m3	d	1			1	1	1					1			5
	Mg	µg/m3	d	1			1	1	1					1			5
	Ca	µg/m3	d	1			1	1	1					1			5
	K	µg/m3	d	1			1	1	1					1			5
<b>NH3 gas</b>	NH3	µgNH3/m3	sa	1			1	1	1					1			5
<b>HAP PM10</b>	Naftaleno	ng/m <sup>3</sup>	m	1			1	1				1		1			5
	Acenaftileno	ng/m <sup>3</sup>	m	1			1	1				1		1			5
	Acenafteno	ng/m <sup>3</sup>	m	1			1	1				1		1			5
	Fluoreno	ng/m <sup>3</sup>	m	1			1	1				1		1			5
	Fenantreno	ng/m <sup>3</sup>	m	1			1	1				1		1			5
	Antraceno	ng/m <sup>3</sup>	m	1			1	1				1		1			5
	Fluoranteno	ng/m <sup>3</sup>	m	1			1	1				1		1			5
	Pireno	ng/m <sup>3</sup>	m	1			1	1				1		1			5
	Benzo-a-antraceno	ng/m <sup>3</sup>	m	1			1	1				1		1			5
	Criseno	ng/m <sup>3</sup>	m	1			1	1				1		1			5
	Benzo-b+j-fluoranteno	ng/m <sup>3</sup>	m	1			1	1				1		1			5
	Benzo-k-fluoranteno	ng/m <sup>3</sup>	m	1			1	1				1		1			5
	Benzo-a-pireno	ng/m <sup>3</sup>	m	1			1	1				1		1			5
	Indeno-1.2.3-c.d-pireno	ng/m <sup>3</sup>	m	1			1	1				1		1			5
	Dibenzo-a.h-antraceno	ng/m <sup>3</sup>	m	1			1	1				1		1			5
	Benzo-g.h.i-perileno	ng/m <sup>3</sup>	m	1			1	1				1		1			5

# PROGRAMA DE MEDICIONES



				ES01	ES05	ES06	ES07	ES08	ES09	ES10	ES11	ES12	ES13	ES14	ES16	ES17	Σ
Hg prec.	Hg	(ng/l)	sa					1									1
Metales	Pb	µg/l	sa					1	1								2
Precip	Cd	µg/l	sa					1	1								2
	As	µg/l	sa					1	1								2
	Ni	µg/l	sa					1	1								2
	Cu	µg/l	sa					1	1								2
	Cr	µg/l	sa					1	1								2
	Zn	µg/l	sa					1	1								2
	Volumen	ml	sa					1	1								2
Metales	Pb	ng/m3	s-1	1			1	1	1					1			5
PM10	Cd	ng/m3	s-1	1			1	1	1					1			5
	As	ng/m3	s-1	1			1	1	1					1			5
	Ni	ng/m3	s-1	1			1	1	1					1			5
	Cu	ng/m3	s-1						1					1			2
	Cr	ng/m3	s-1	1			1	1	1					1			5
	Zn	ng/m3	s-1	1			1	1	1					1			5

# PROGRAMA DE MEDICIONES



				ES01	ES05	ES06	ES07	ES08	ES09	ES10	ES11	ES12	ES13	ES14	ES16	ES17	Σ
<b>HAP- depósitos</b>	Naftaleno	ng/m2*día	m	1			1	1				1		1			5
	Acenaftileno	ng/m2*día	m	1			1	1				1		1			5
	Acenafteno	ng/m2*día	m	1			1	1				1		1			5
	Fluoreno	ng/m2*día	m	1			1	1				1		1			5
	Fenantreno	ng/m2*día	m	1			1	1				1		1			5
	Antraceno	ng/m2*día	m	1			1	1				1		1			5
	Fluoranteno	ng/m2*día	m	1			1	1				1		1			5
	Pireno	ng/m2*día	m	1			1	1				1		1			5
	Benzo-a-antraceno	ng/m2*día	m	1			1	1				1		1			5
	Criseno	ng/m2*día	m	1			1	1				1		1			5
	Benzo-b+j-fluoranteno	ng/m2*día	m	1			1	1				1		1			5
	Benzo-k-fluoranteno	ng/m2*día	m	1			1	1				1		1			5
	Benzo-a-pireno	ng/m2*día	m	1			1	1				1		1			5
	Indeno-1.2.3-c.d-pireno	ng/m2*día	m	1			1	1				1		1			5
	Dibenzo-a.h-antraceno	ng/m2*día	m	1			1	1				1		1			5
Benzo-g.h.i-perileno	ng/m2*día	m	1			1	1				1		1			5	
<b>Metales- depósitos</b>	Pb	µg/m2*día	m	1			1	1				1		1			5
	Cd	µg/m2*día	m	1			1	1				1		1			5
	As	µg/m2*día	m	1			1	1				1		1			5
	Ni	µg/m2*día	m	1			1	1				1		1			5
	Cu	µg/m2*día	m	1			1	1				1		1			5
	Cr	µg/m2*día	m	1			1	1				1		1			5
	Zn	µg/m2*día	m	1			1	1				1		1			5
	Hg	ng/m2*día	m	1			1	1				1		1			5



## RESUMEN DEL PROGRAMA



El número total de parámetros químicos medidos en la red es 133

- 6 de manera automática.
- 127 de manera manual, que requieren la presencia diaria de un operador y el traslado semanal de muestras químicas al y desde el LNR (CNSA – ISCIII).

Distribución por estaciones:

	S PAB	NOIA	MAH	VIZ	NIEM	CAM	CCR	BAR	ZAR	PEÑ	E TOR	O SAV	DOÑ
<b>P. AUTOMÁTICOS</b>	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4
<b>P. MANUALES</b>	117	17	18	85	92	54	6	18	60	18	86	18	17
<b>TOTAL</b>	121	21	22	89	97	59	10	22	65	23	90	23	21

Más 7 variables meteorológicas.

# EQUIPOS

## Automáticos



## Comunicaciones



## Conexiones

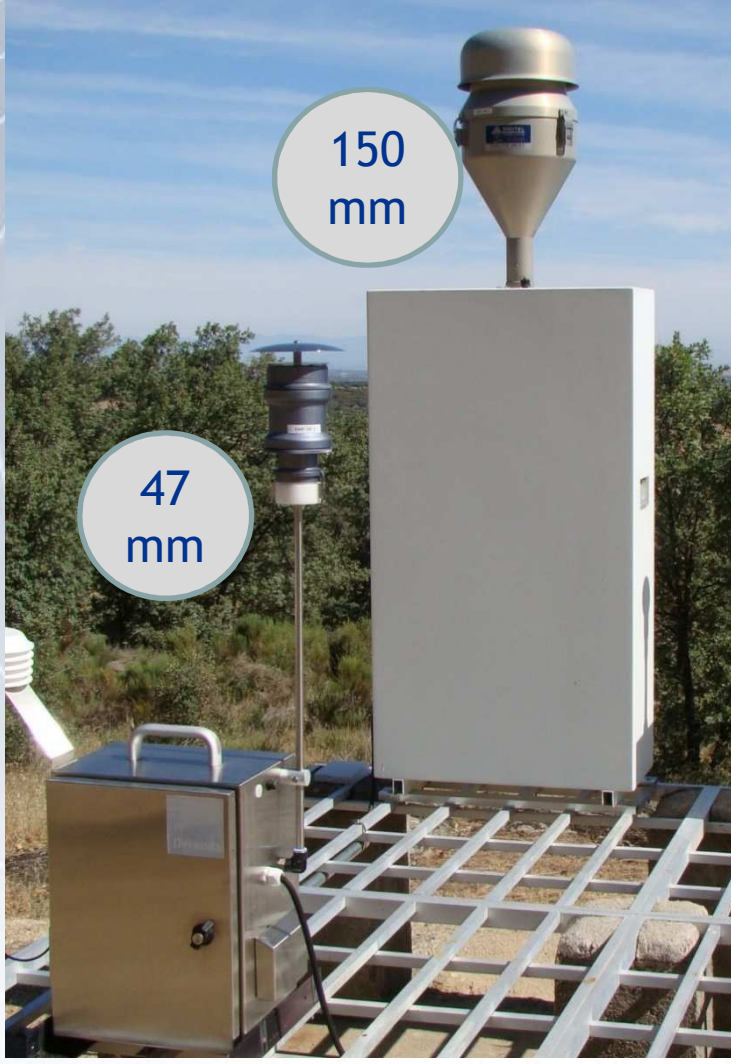


## Calibraciones





# EQUIPOS - PARTÍCULAS



# EQUIPOS - VARIOS



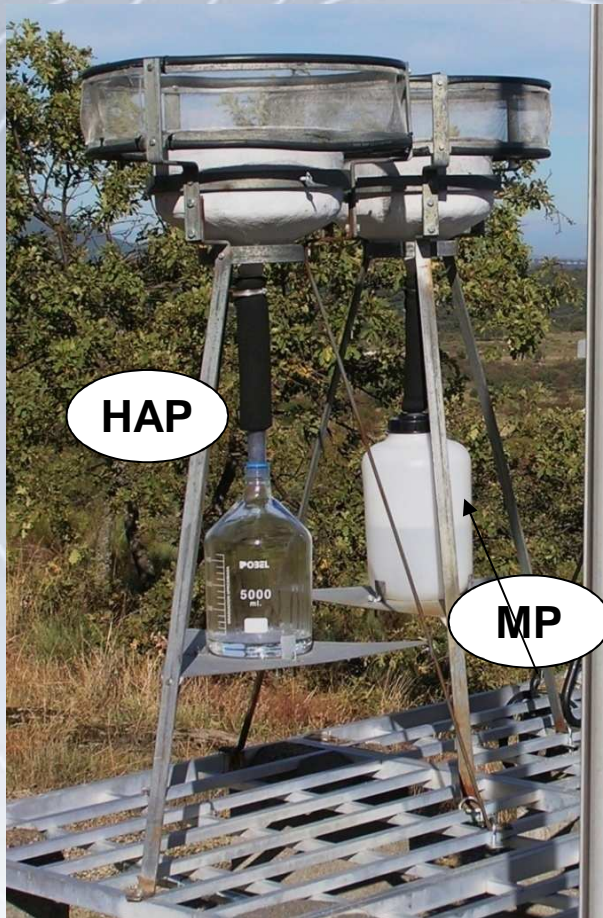


# EQUIPOS – PRECIPITACIÓN





# EQUIPOS - DEPÓSITOS



## RESUMEN INVENTARIO



- 13 estaciones meteorológicas automáticas.
- 22 cabinas / 13 parrillas.
- 13 x 2 sistemas de adquisición de datos (hardware y software) + el CPD.
- 44 analizadores automáticos.
- 26 sistemas de calibración (generador + aire cero + botellas de gases). Botellas ENAC.
- Unos 90 captadores manuales.
- 2 balanzas precisión.
- 30 maletas para transporte de muestras.
- Infraestructuras, aires acondicionados, SAI, módulos de comunicaciones, antenas, cableado, etc.

## GARANTÍA DE CALIDAD



Para asegurar la calidad de las mediciones:

- Se aplican las directrices marcadas por los programas EMEP, VAG y CAMP, las normas ISO pertinentes y las recomendaciones de los fabricantes.
- Las estaciones son supervisadas periódicamente por el LNR para evaluar el control de calidad interno y verificar la idoneidad de los sistemas de medición (instalaciones, equipos y documentación).
- AEMET está certificada según ISO 9001:2015 para la gestión de la red, para lo que han desarrollado nueve procedimientos específicos.



## DISTRIBUCIÓN DE DATOS



### **DATOS AUTOMÁTICOS:**

- Se almacenan en AEMET en una base de datos normalizada MySQL.
- En TCR, se muestran en la web externa.

### **DATOS MANUALES:**

- Se almacenan en una base de datos Excel, unos 55.000 datos anuales.

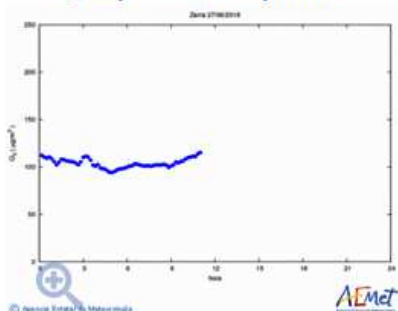
Se distribuyen desde AEMET, a través de la DGBCA (MITECO), a los organismos internacionales pertinentes.

# PUBLICACIÓN DE DATOS

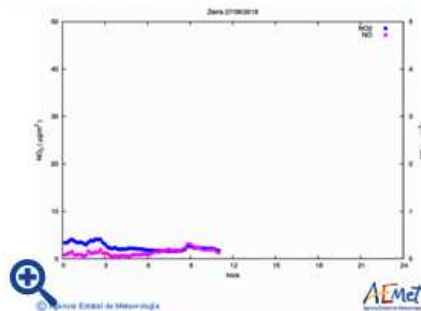
de mayo | martes 26 | miércoles 27

Zarra (Valencia)

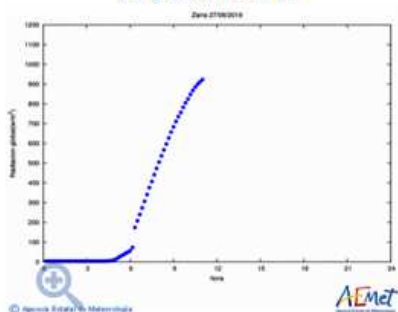
O<sub>3</sub> Sup.: Ozono superficial



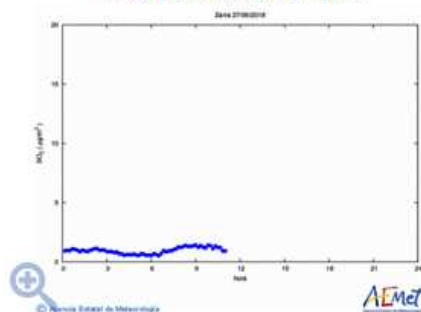
NO<sub>2</sub>/NO: Dióxido y monóxido de nitrógeno



Radiación solar



SO<sub>2</sub>: Dióxido de azufre



Gráficos de gases y de radiación de la fecha actual, que se actualizan cada hora.

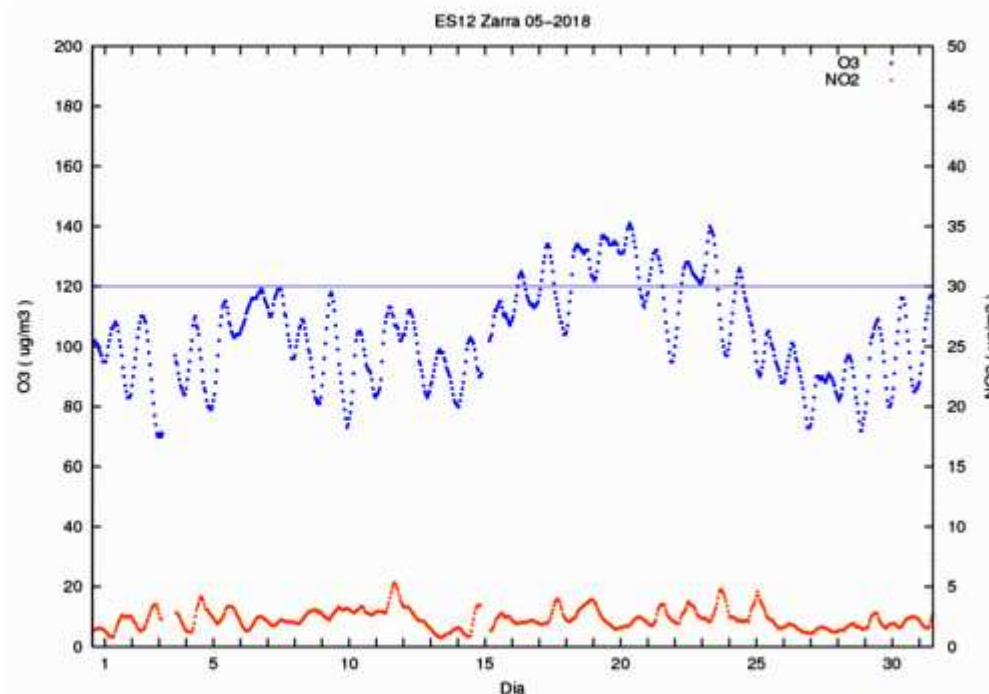
Gráficos del día anterior

<http://www.aemet.es/es/eltiempo/observacion/contaminacionfondo>

# PUBLICACIÓN DE DATOS

Zarra (Valencia): Datos octohorarios del O<sub>3</sub>/NO<sub>2</sub> en el mes de mayo

Gráficos de las medias móviles octohorarias de ozono y de dióxido de nitrógeno del mes anterior.



© Agencia Estatal de Meteorología

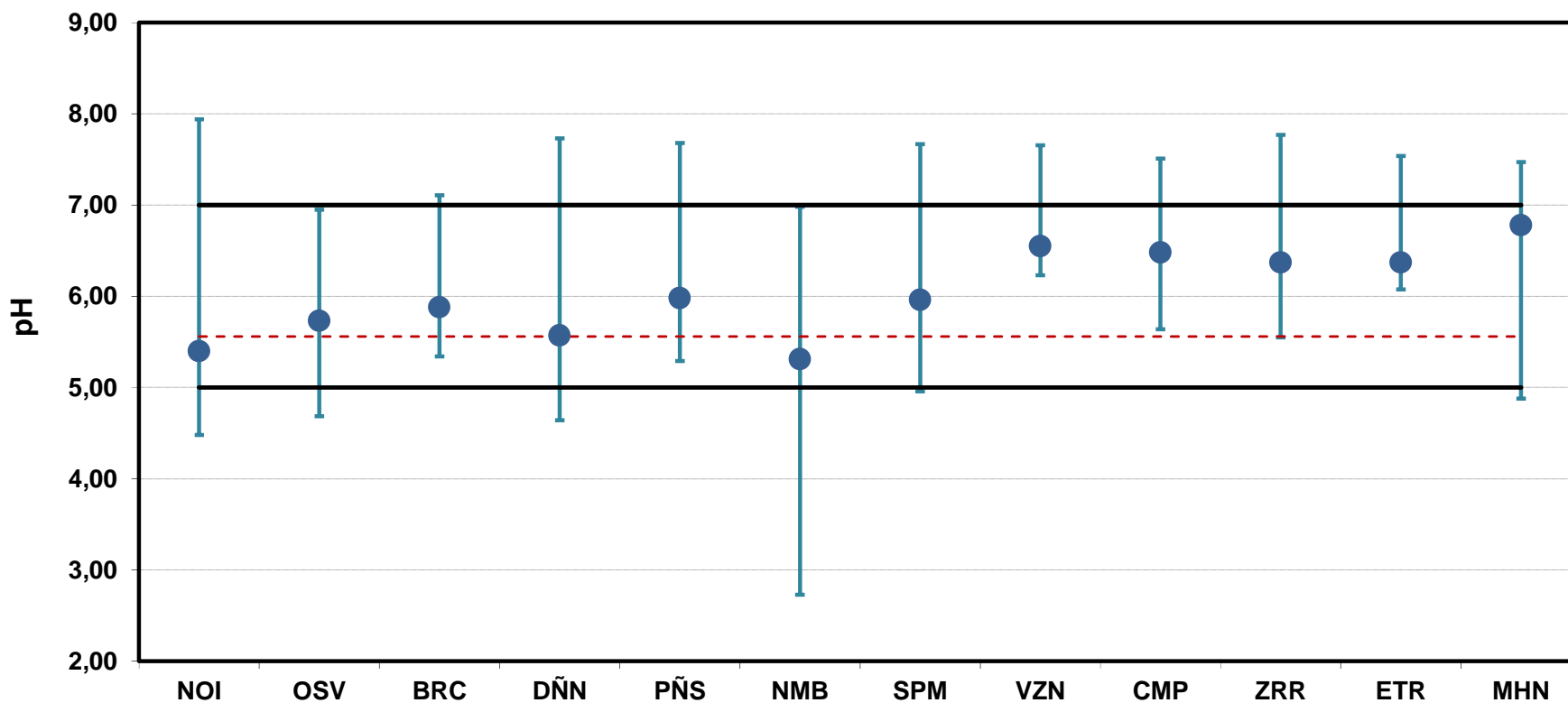
<http://www.aemet.es/es/eltiempo/observacion/contaminacionfondo>

# RESULTADOS - 2017



2017	NOI (CO)	O SAV (LU)	BAR (BA)	DOÑ (HUE)	PEÑ (ZA)	NIE (AS)	S PAB (TO)	VÍZ (GR)	CAM (GU)	ZAR (VAL)	E TOR (LLE)	C CRE (GI)	MAH (IB)
pH	5,40	5,73	5,88	5,57	5,98	5,31	5,96	6,55	6,48	6,37	6,37	**	6,78
pH_min	4,48	4,69	5,34	4,64	5,29	2,73	4,96	6,23	5,64	5,55	6,08	**	4,88
pH_max	7,99	6,77	6,27	7,63	7,00	6,57	6,93	7,31	7,73	8,33	8,45	**	7,25

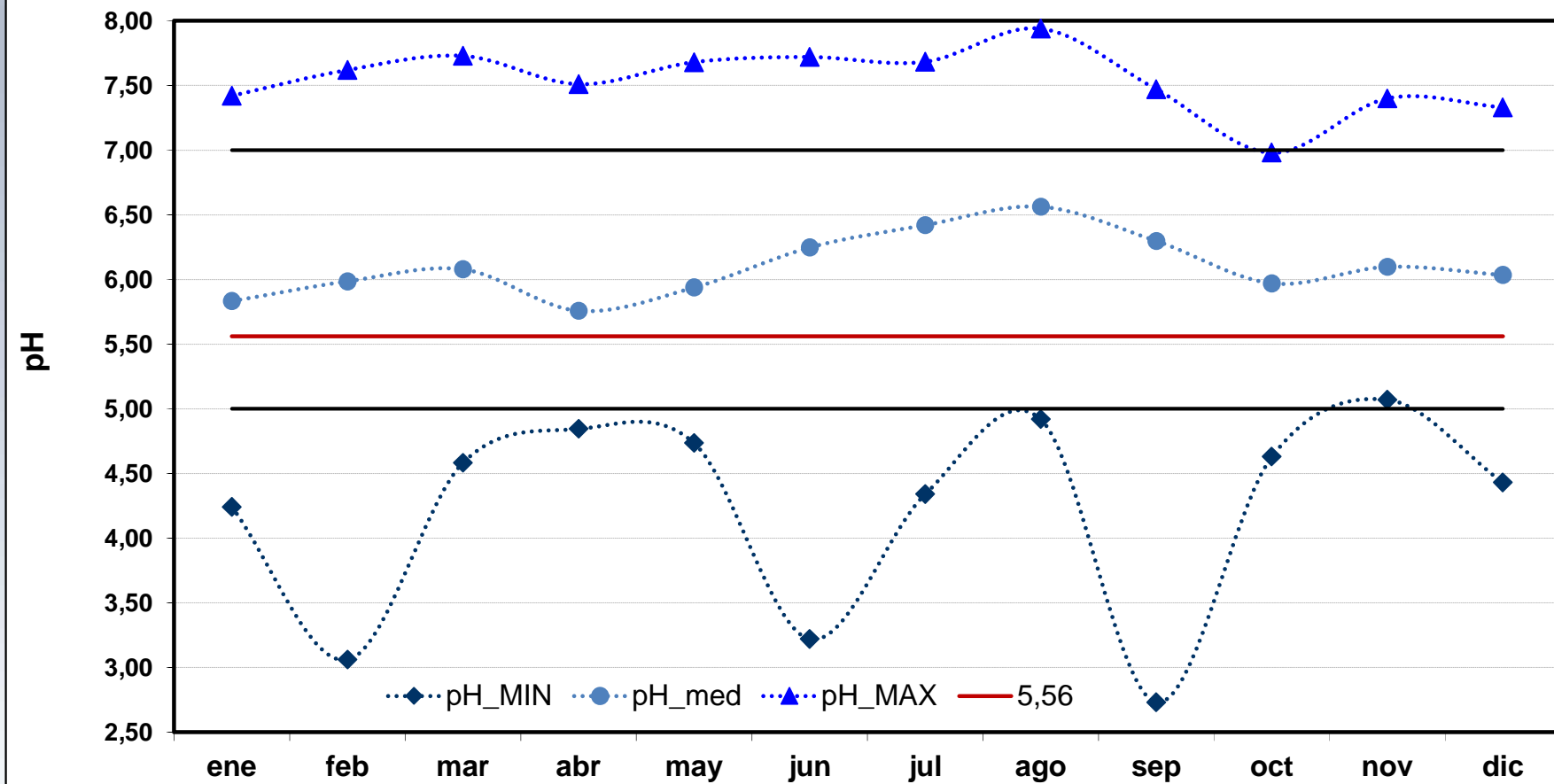
RED EMEP/VAG/CAMP - pH\_ mínimo/pH\_med/pH\_máximo - 2017





# PRECIPITACIÓN - 2017

## RED EMEP/VAG/CAMP - DISTRIBUCIÓN MEDIA ANUAL - pH - 2017



# PRECIPITACIÓN - 2017

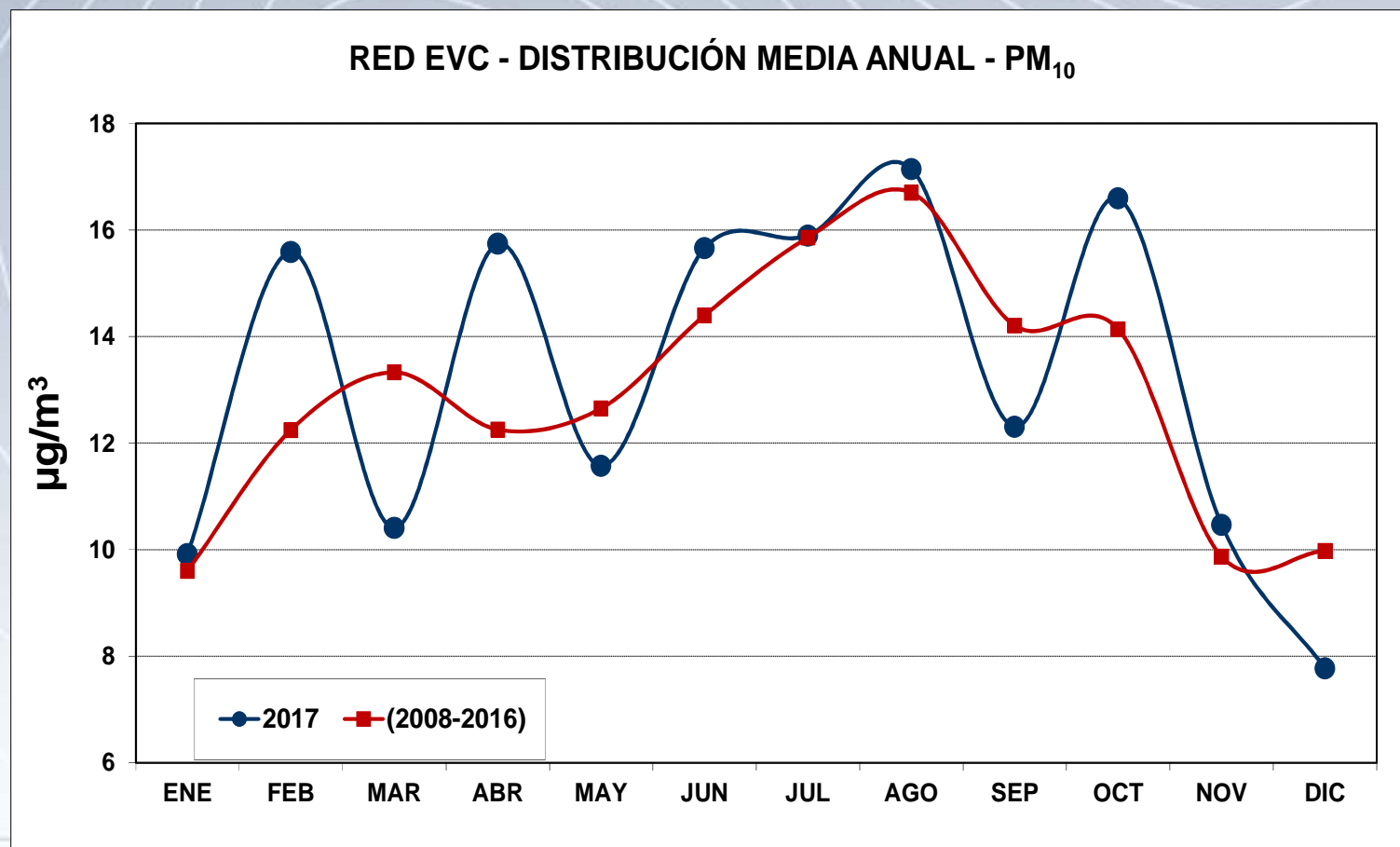


pH_min	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
NOI	4,68	4,74	4,78	5,99	4,74	4,92	4,51	6,52	4,48	4,63	5,18	5,07
OSV	4,80	4,69	5,01	5,47	5,32	5,72	6,03	5,93	5,50	6,09	5,99	5,49
BRC	5,40	5,35	5,79	6,11	5,52	6,81	**	5,86	**	5,34	5,68	5,57
DÑN	5,37	4,64	5,45	5,30	5,23	**	**	6,42	**	5,47	5,32	4,74
PÑS	5,30	5,29	5,58	5,89	5,79	6,00	6,35	6,31	**	6,36	6,11	5,89
NMB	4,24	3,06	4,58	4,84	5,02	3,22	4,34	4,92	2,73	5,16	5,07	4,43
SPM	5,10	5,36	5,84	5,74	5,52	6,16	6,75	6,23	**	4,96	5,47	5,45
VZN	6,68	6,53	6,41	6,73	6,47	6,63	7,58	7,39	**	6,23	6,37	6,50
CMP	6,30	5,64	6,67	6,33	5,88	6,20	6,43	6,36	6,39	5,86	6,35	5,82
ZRR	5,55	6,24	5,87	6,29	6,64	6,27	7,55	6,73	7,12	6,95	6,77	6,50
ETR	6,18	6,32	6,08	6,47	6,20	6,46	6,48	7,20	6,22	6,11	6,47	6,72
MHN	6,54	5,95	6,80	7,15	**	6,36	6,44	7,46	6,72	4,88	6,66	6,65

# RESULTADOS - 2017



2017	NOI (CO)	O SAV (LU)	BAR (BA)	DOÑ (HUE)	PEÑ (ZA)	NIE (AS)	S PAB (TO)	VÍZ (GR)	CAM (GU)	ZAR (VAL)	E TOR (LLE)	C CRE (GI)	MAH (IB)
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	9	12	17	18	10	15	12	14	9	12	12	16	16



# PM<sub>10</sub> – FILTROS



Episodio africano:  
DOÑANA, 22-02-2016  
245  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Combustión:  
DOÑANA, 07-02-2018  
18  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



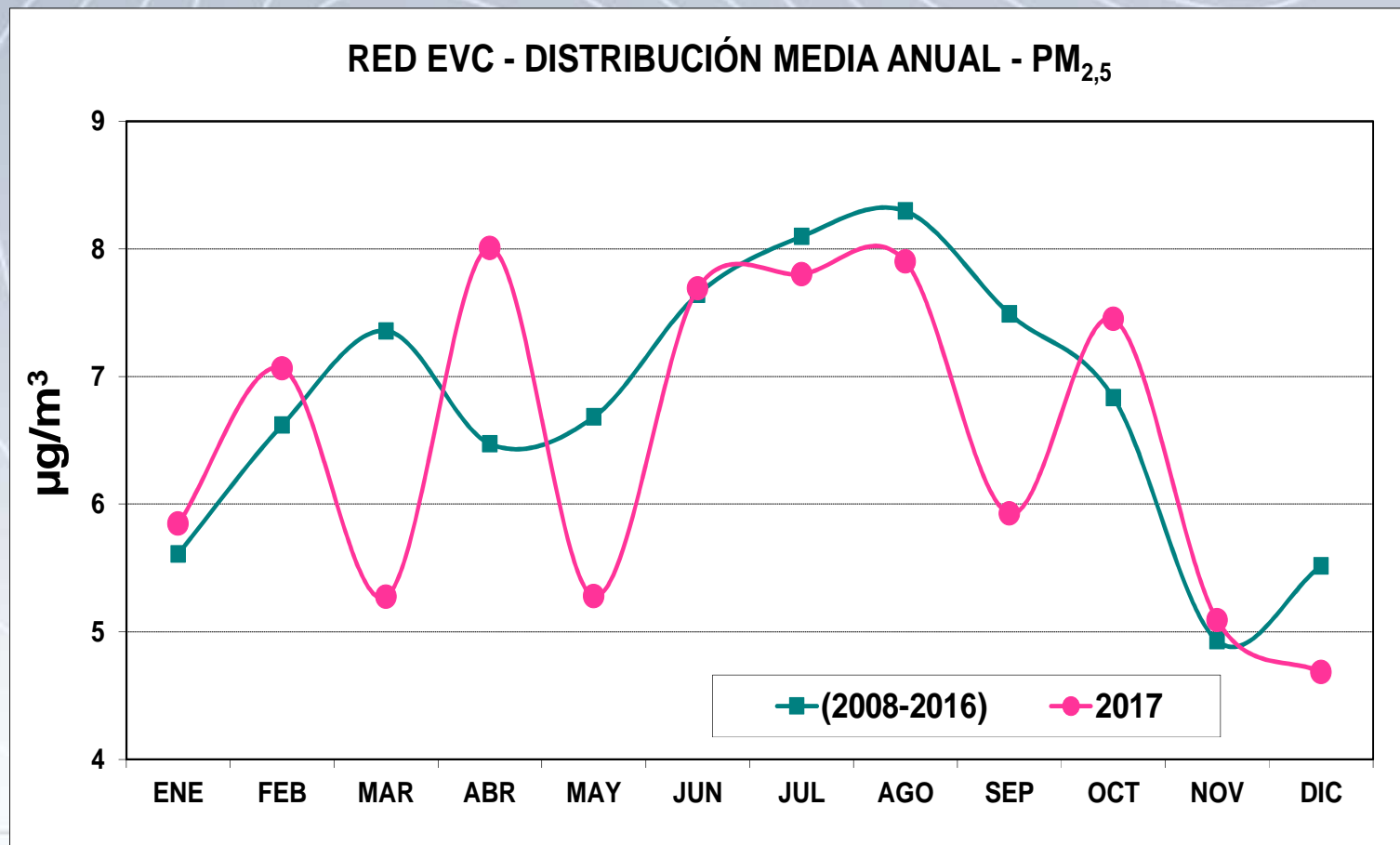
Episodio africano:  
NOIA, 23-05-2017  
17  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



# RESULTADOS - 2017



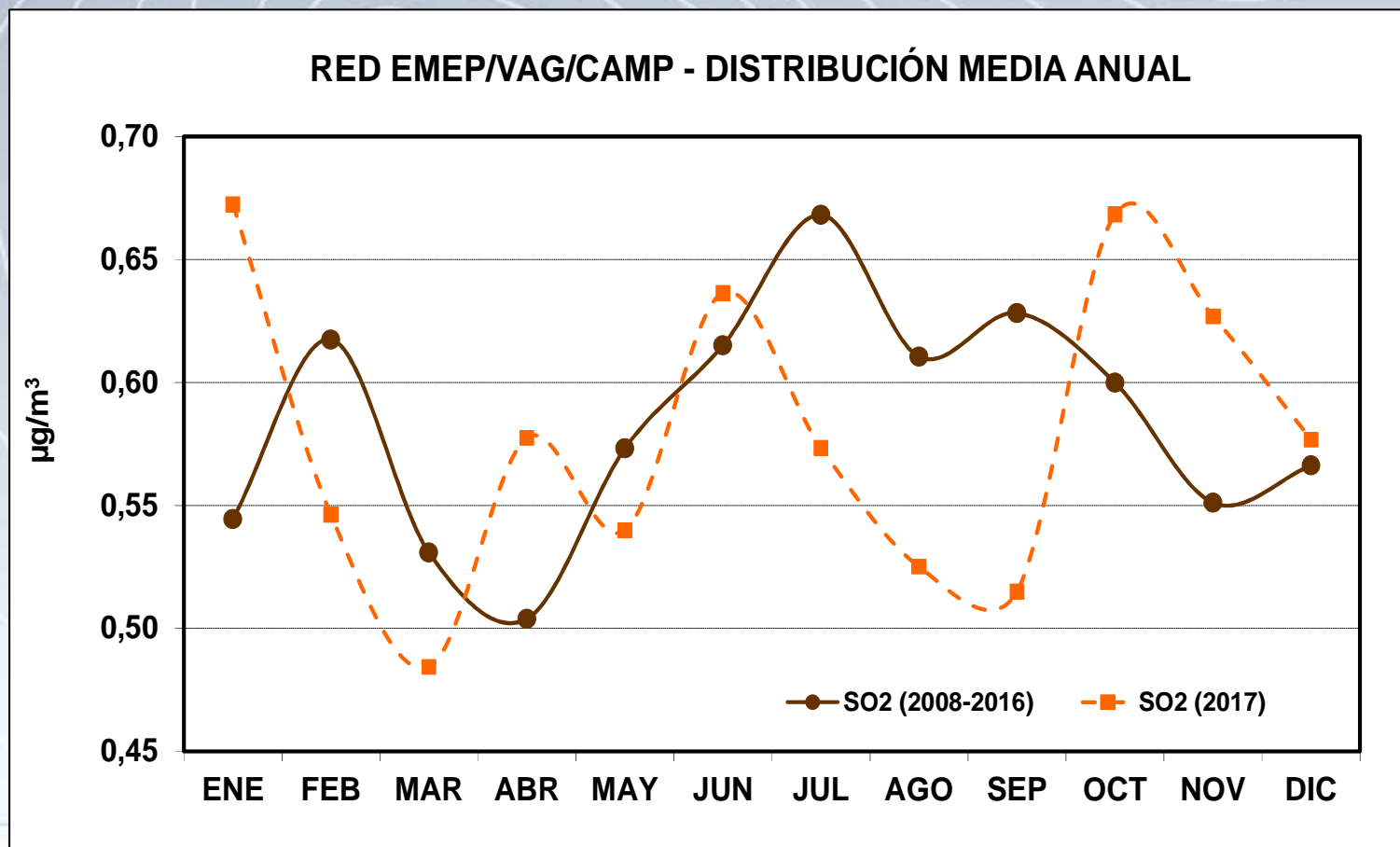
2017	NOI (CO)	O SAV (LU)	BAR (BA)	DOÑ (HUE)	PEÑ (ZA)	NIE (AS)	S PAB (TO)	VÍZ (GR)	CAM (GU)	ZAR (VAL)	E TOR (LLE)	C CRE (GI)	MAH (IB)
PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	10	7	**	5	7	6	10	4	6	7	8	6



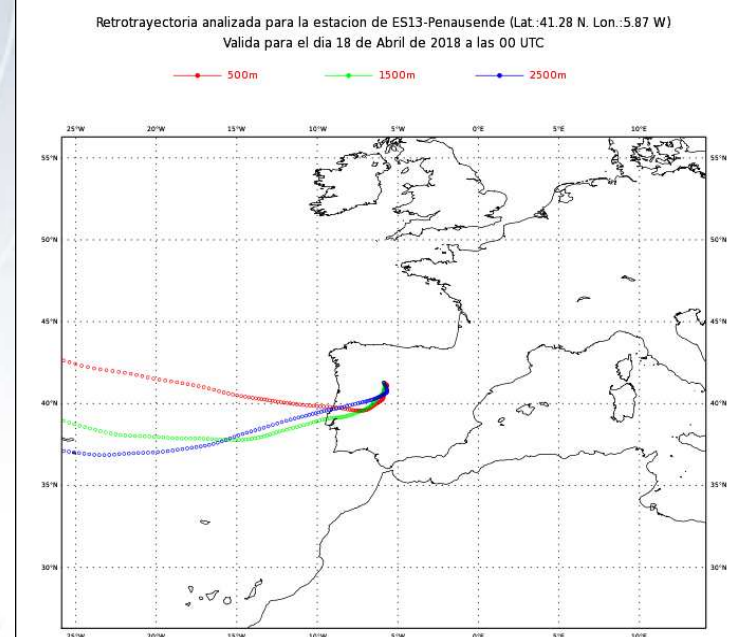
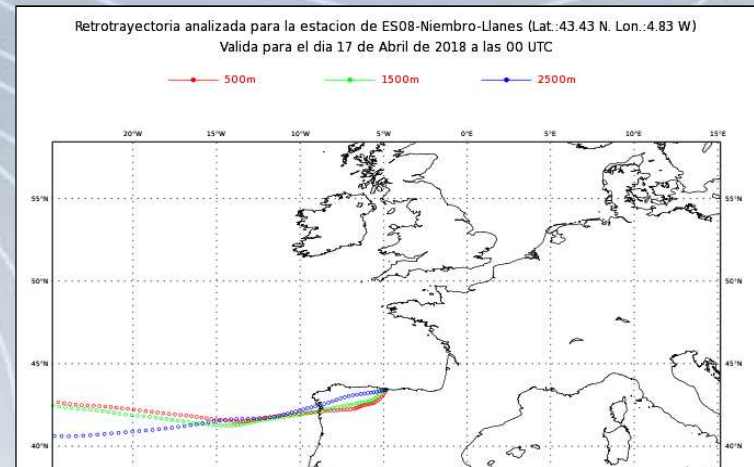
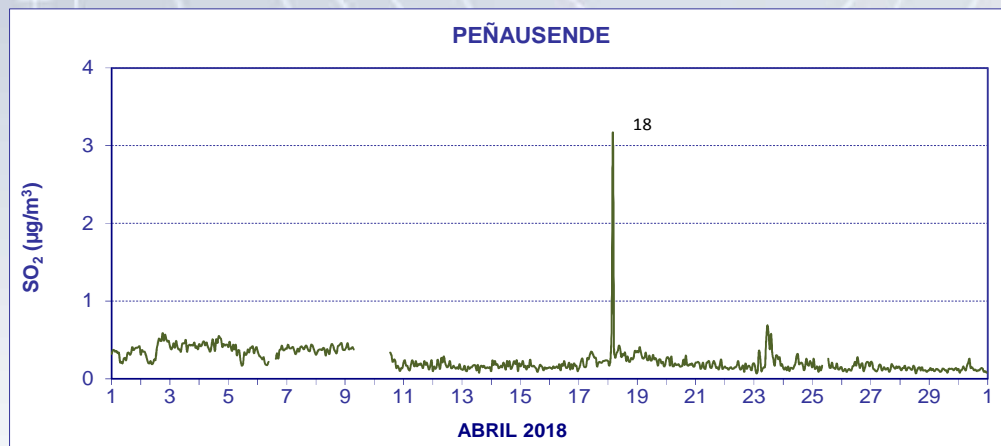
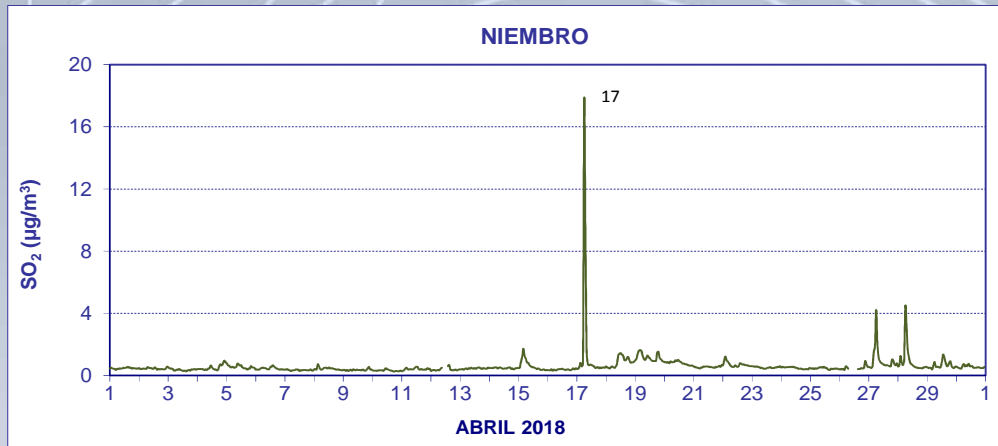
# RESULTADOS - 2017



2017	NOI (CO)	O SAV (LU)	BAR (BA)	DOÑ (HUE)	PEÑ (ZA)	NIE (AS)	S PAB (TO)	VÍZ (GR)	CAM (GU)	ZAR (VAL)	E TOR (LLE)	C CRE (GI)	MAH (IB)
SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	1,25	0,42	0,25	0,51	0,66	0,67	0,30	0,75	0,57	0,62	0,69	0,41	0,45



# SO<sub>2</sub> – ABRIL 2018



# ABRIL - 2018



Fecha	NIEMBRO			PEÑAUSENDE		
	PM10	PM2,5	SO4 <sub>2</sub> --S	PM10	PM2,5	SO4 <sub>2</sub> --S
01-04-18	10	4	0,32	4	5	0,15
02-04-18	9	5	0,35	5	2	0,34
03-04-18	13	4	0,34	4	3	0,15
04-04-18	18	4	0,62	5	1	0,14
05-04-18	20	6	0,69	7	3	0,22
06-04-18	12	5	0,44	6	3	0,22
07-04-18	9	3	0,39	2	2	0,10
08-04-18	9	3	0,46	2	2	0,09
09-04-18	6	2	0,25		2	
10-04-18	5	2	0,19		1	0,04
11-04-18	4	2	0,21	4	2	0,19
12-04-18	10	5	0,57	1	1	0,07
13-04-18	12	4	0,60	2	2	0,07
14-04-18	12	5	0,61		5	
15-04-18	5	5	0,40	4	1	0,17
16-04-18	15	5	0,68	7	3	0,25
17-04-18	26	10	1,24	8	4	0,25
18-04-18	36	11	2,07	9	5	0,25
19-04-18	28	14	1,25	20	8	0,42
20-04-18	24	13	1,73	38	14	0,85
21-04-18	35	14	1,10	26	10	0,68
22-04-18	17	9	1,20	15	6	0,24
23-04-18	9	5	0,60		9	0,57
24-04-18	9	3	0,49	43	14	0,49
25-04-18	10	3	0,53	28	10	0,43
26-04-18	12	4	0,56	16	8	0,36
27-04-18	17	5	0,34	9	5	0,31
28-04-18	7	2	0,26	7	4	0,31
29-04-18	4	2	0,23	2	1	0,12
30-04-18	3	2	0,46	1	1	0,10



# POPOCATEPETL - CENAPRED



gob.mx

Centro Nacional de Prevención de Desastres

## Reporte del Volcán Popocatépetl

La información publicada en esta sección es el resultado del monitoreo del volcán Popocatépetl que se realiza conjuntamente con la Universidad Nacional Autónoma de México.

El reporte se publica diariamente a las 11 de la mañana; en éste se resume la actividad registrada durante las últimas 24 horas, esto es, de 10 de la mañana del día anterior a 10 de la mañana del día en curso. En caso de que ocurra un evento extraordinario se reportará de forma inmediata.

### **Abril 18, 11:00 h (Abril 18, 16:00 GMT)**

En las últimas 24 horas, mediante el sistema de monitoreo del volcán Popocatépetl, se identificaron 61 exhalaciones de baja intensidad acompañadas de vapor de agua y gas (imagen 1), (imagen 2), (imagen 3), (imagen 4) y **dos explosiones** a las 12:41 h de ayer (imagen 5) y 02:10 h de hoy (imagen 6).

Además, se registraron dos eventos volcanotectónicos, el primero ayer a las 13:08 h y el segundo hoy a las 02:49 h con magnitud de 2.2 y 2.1, respectivamente. También se contabilizaron 23 minutos de tremor armónico de baja amplitud.

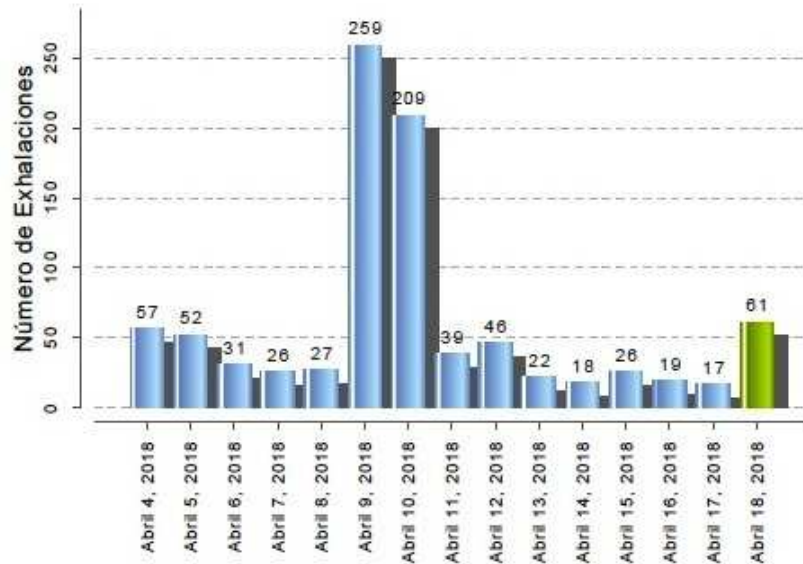
Durante la noche se observó incandescencia en el área del cráter, acompañada de leve emisión de vapor de agua y gas (imagen 7).

Al momento de este reporte se cuenta con visibilidad parcial hacia el volcán, sin embargo por la mañana se observó una leve emisión de vapor y gas con dirección al **este-noreste** (imagen 8), (imagen 9), (imagen 10).

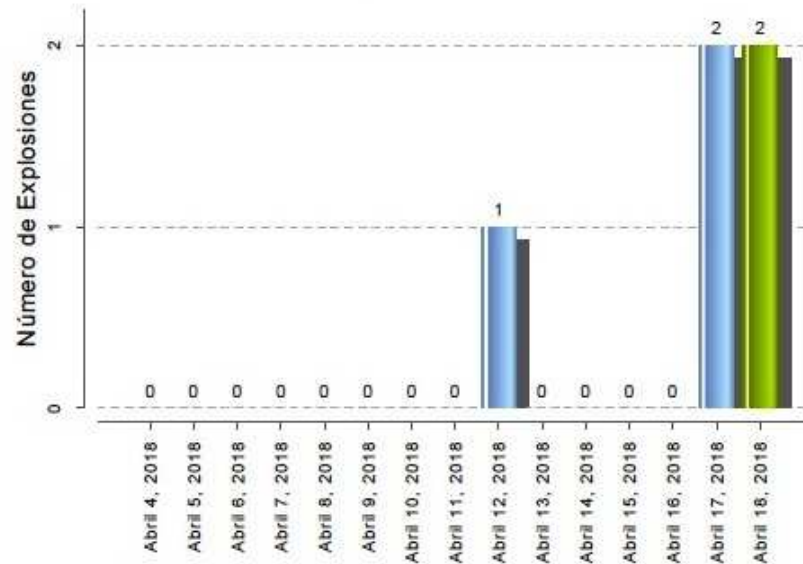
El CENAPRED exhorta a NO ACERCARSE al volcán y sobre todo al cráter, por el peligro que implica la caída de fragmentos balísticos (imagen 11) y en caso de lluvias fuertes alejarse de los fondos de barrancas por el peligro de deslaves y flujos de lodo.

# POPOCATEPETL

### Exhalaciones



### Explosiones



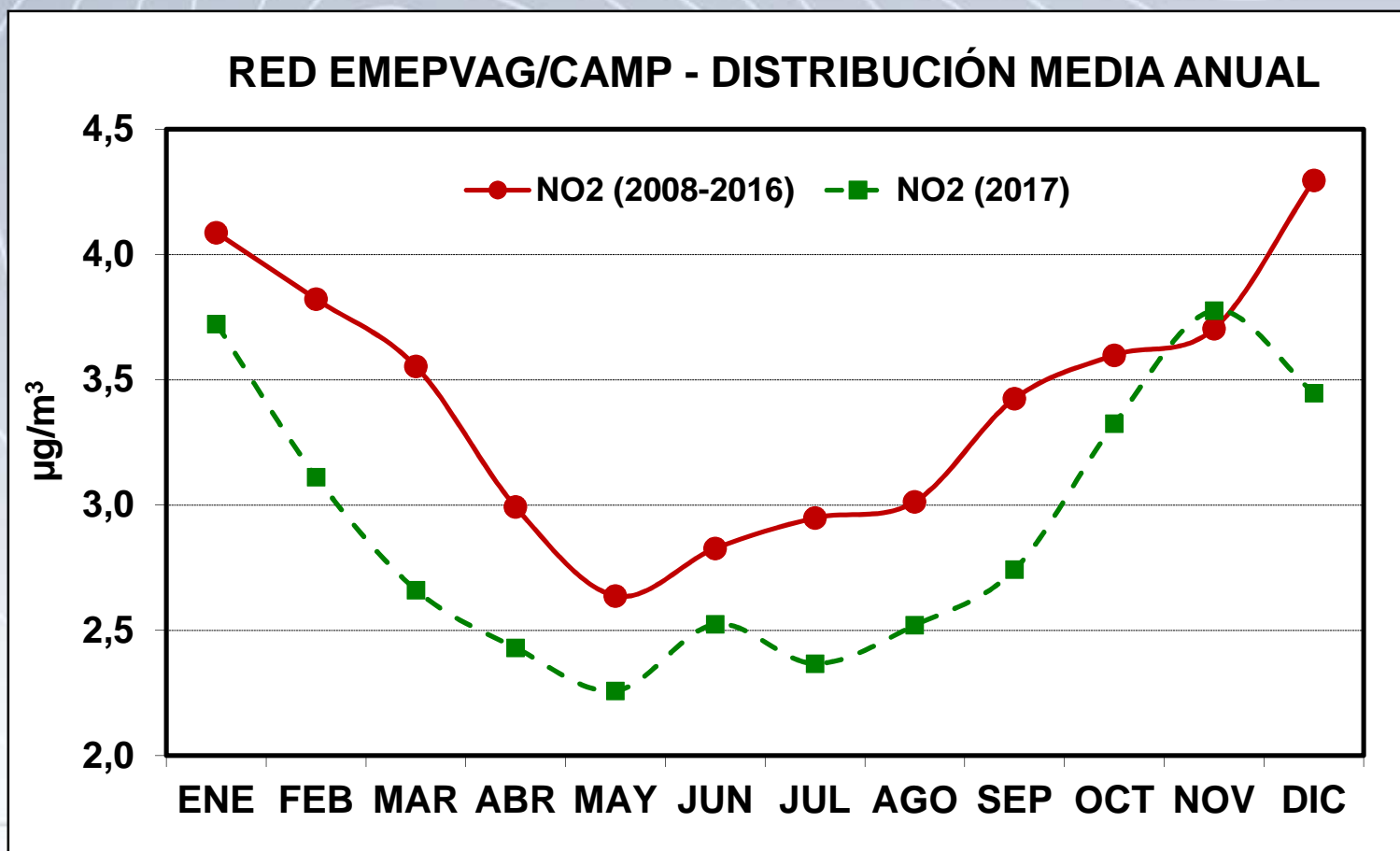
<https://smn.cna.gob.mx/es/pronosticos/avisos/aviso-especial-por-la-actividad-del-volcan-popocatepetl>  
<http://www.cenapred.gob.mx/reportesVolcanGobMX/Procesos?tipoProceso=detallesUltimoReporteVolcan>

Coordenadas: 19° 01' 20" N; 98° 37' 07" W;  
Altitud: 5.500 m

# RESULTADOS - 2017



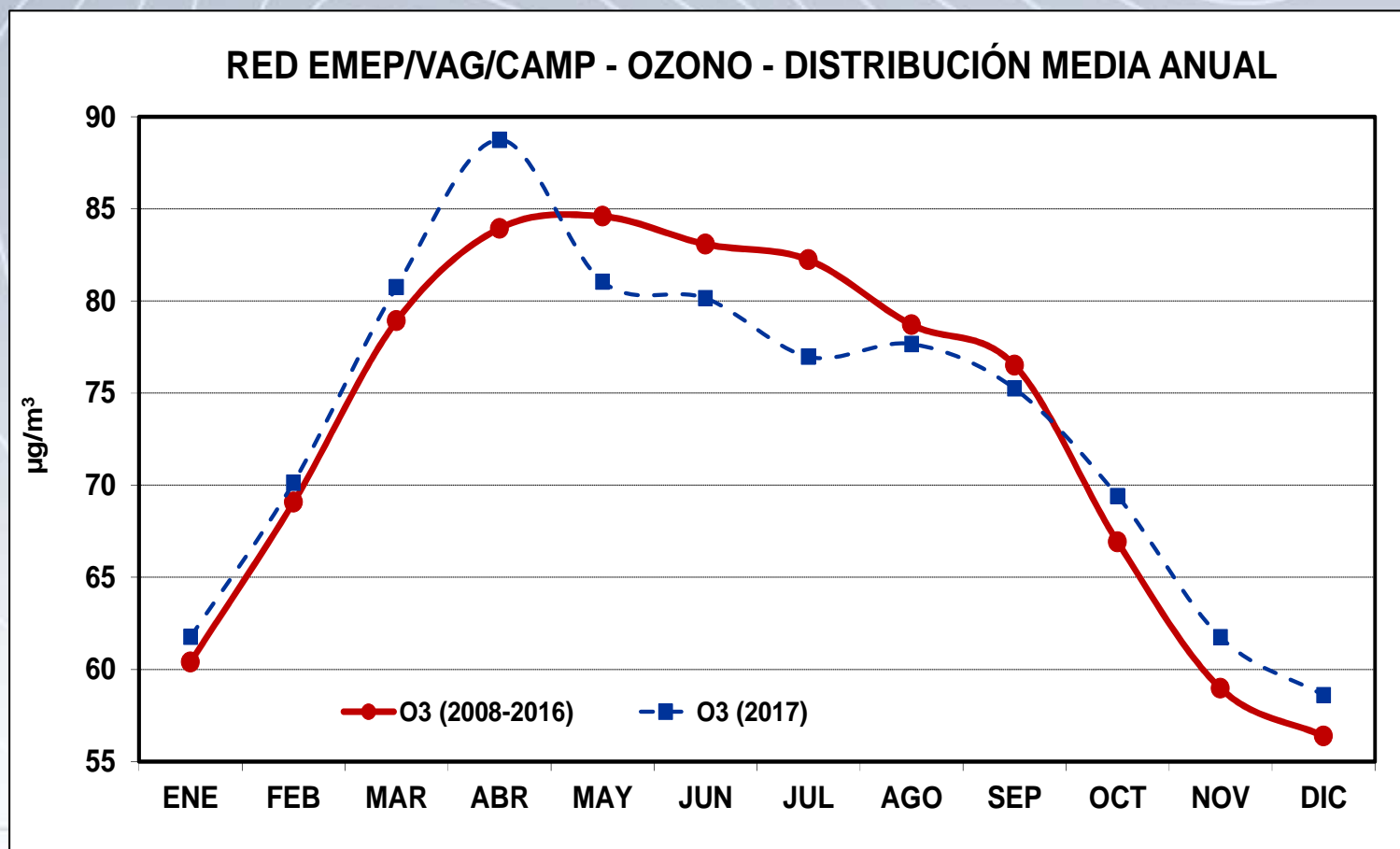
2017	NOI (CO)	O SAV (LU)	BAR (BA)	DOÑ (HUE)	PEÑ (ZA)	NIE (AS)	S PAB (TO)	VÍZ (GR)	CAM (GU)	ZAR (VAL)	E TOR (LLE)	C CRE (GI)	MAH (IB)
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	2,73	3,90	2,45	4,36	0,78	2,55	1,44	4,06	2,48	2,56	3,38	3,59	3,35



# RESULTADOS - 2017



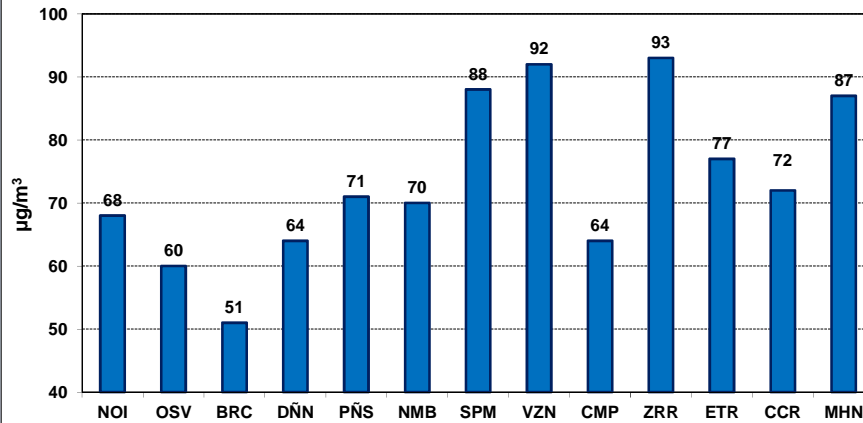
2017	NOI (CO)	O SAV (LU)	BAR (BA)	DOÑ (HUE)	PEÑ (ZA)	NIE (AS)	S PAB (TO)	VÍZ (GR)	CAM (GU)	ZAR (VAL)	E TOR (LLE)	C CRE (GI)	MAH (IB)
O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	68	60	51	64	71	70	88	92	64	93	77	72	87



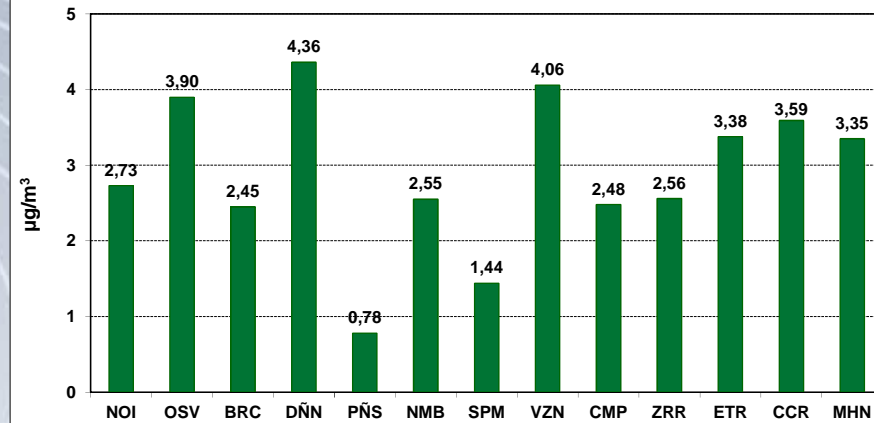


# OZONO - 2017

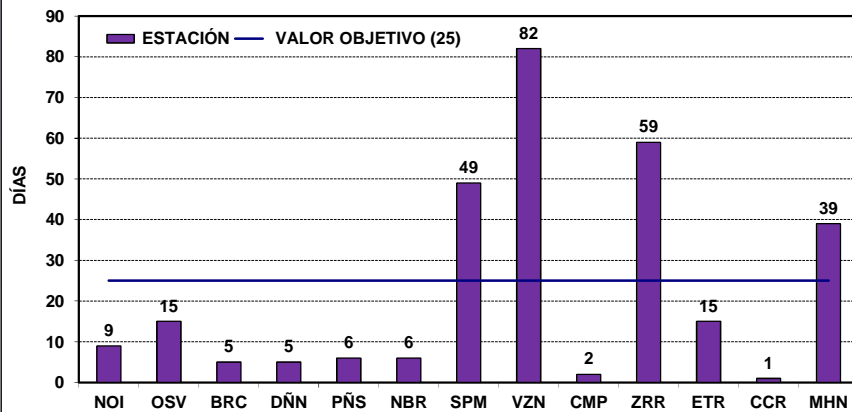
RED EVC - MEDIA ANUAL (O<sub>3</sub>) - 2017



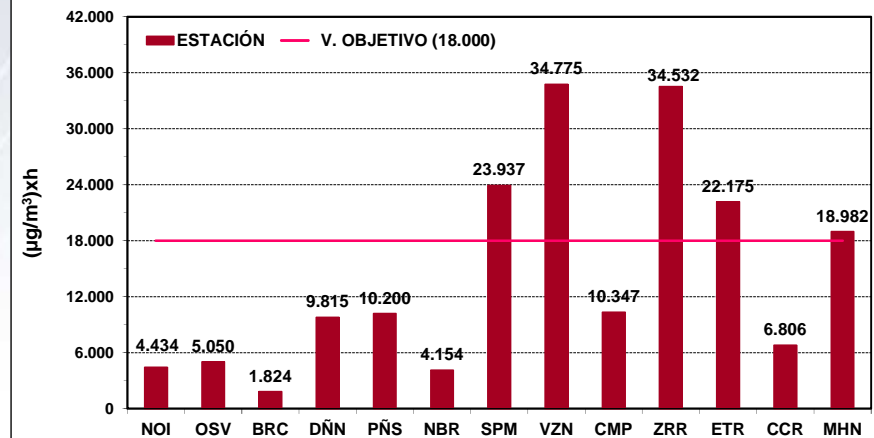
RED EVC - MEDIA ANUAL (NO<sub>2</sub>) - 2017



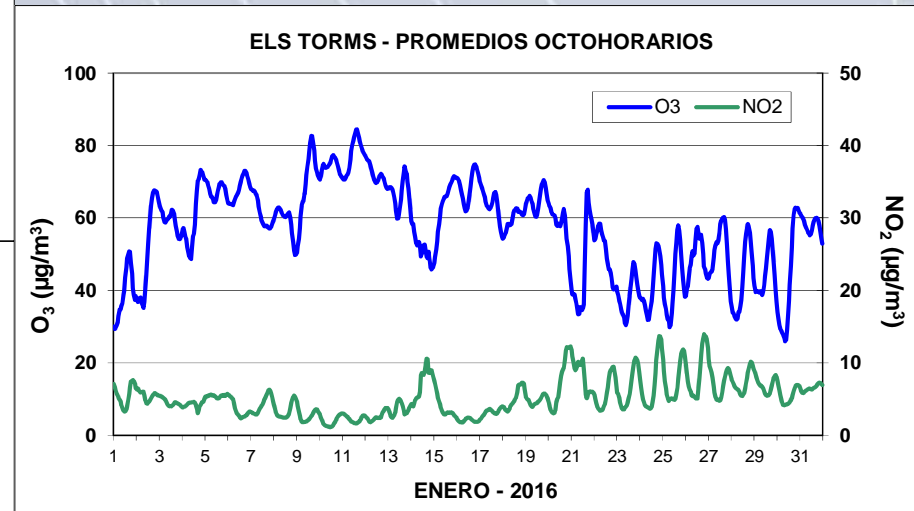
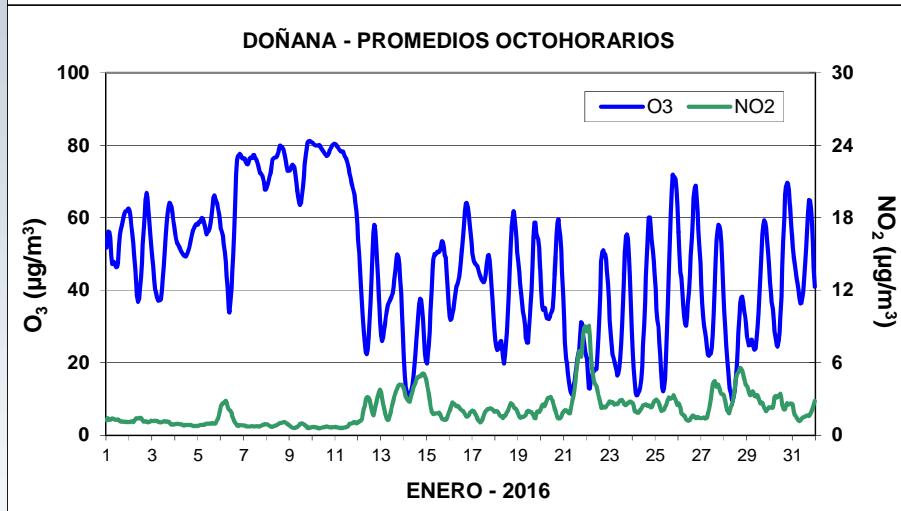
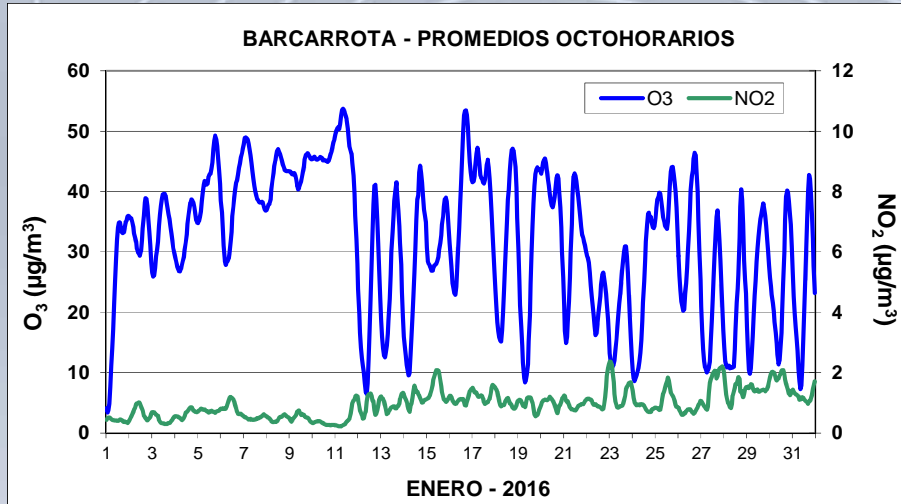
NÚMERO DÍAS - 2017  
CON MM8 DE OZONO SUPERFICIAL >120 µg/m³



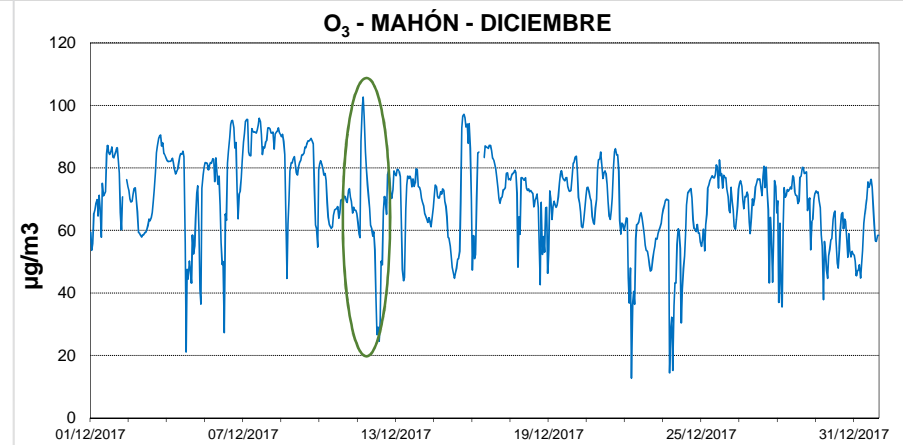
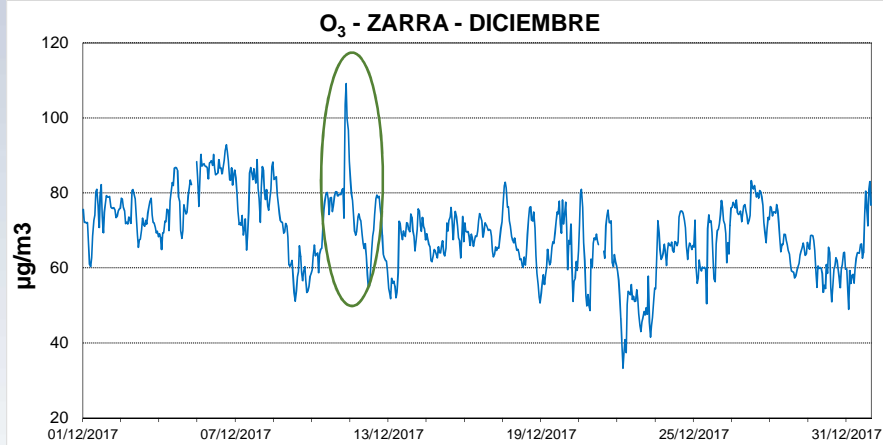
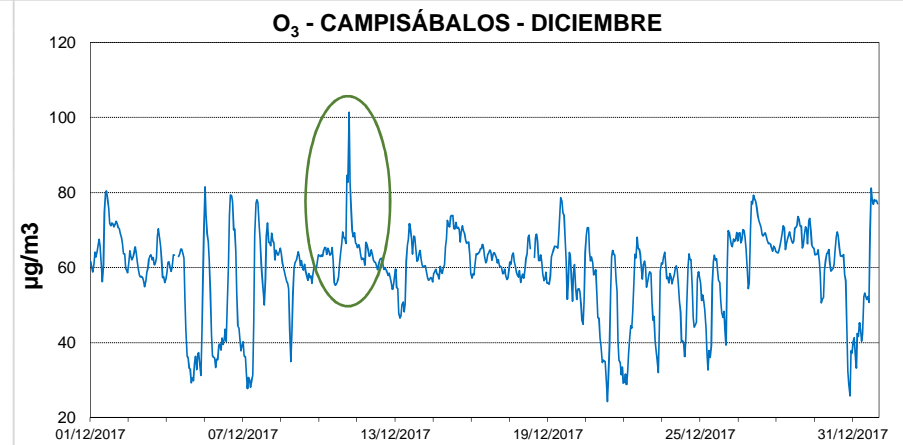
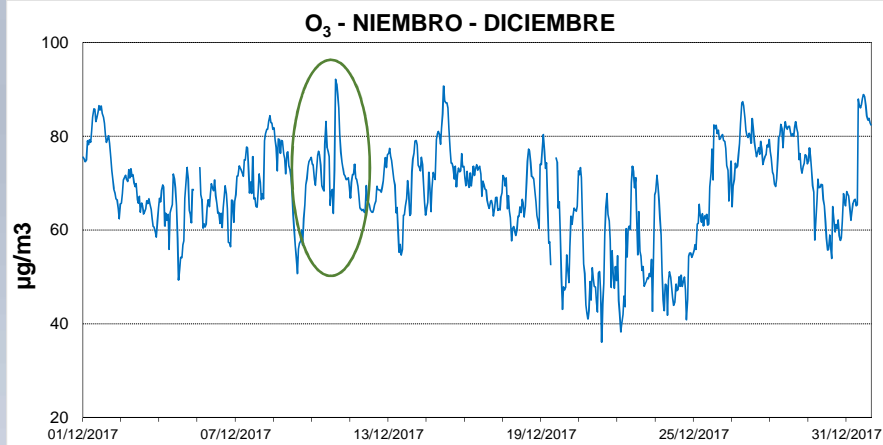
AOT40 - 2017



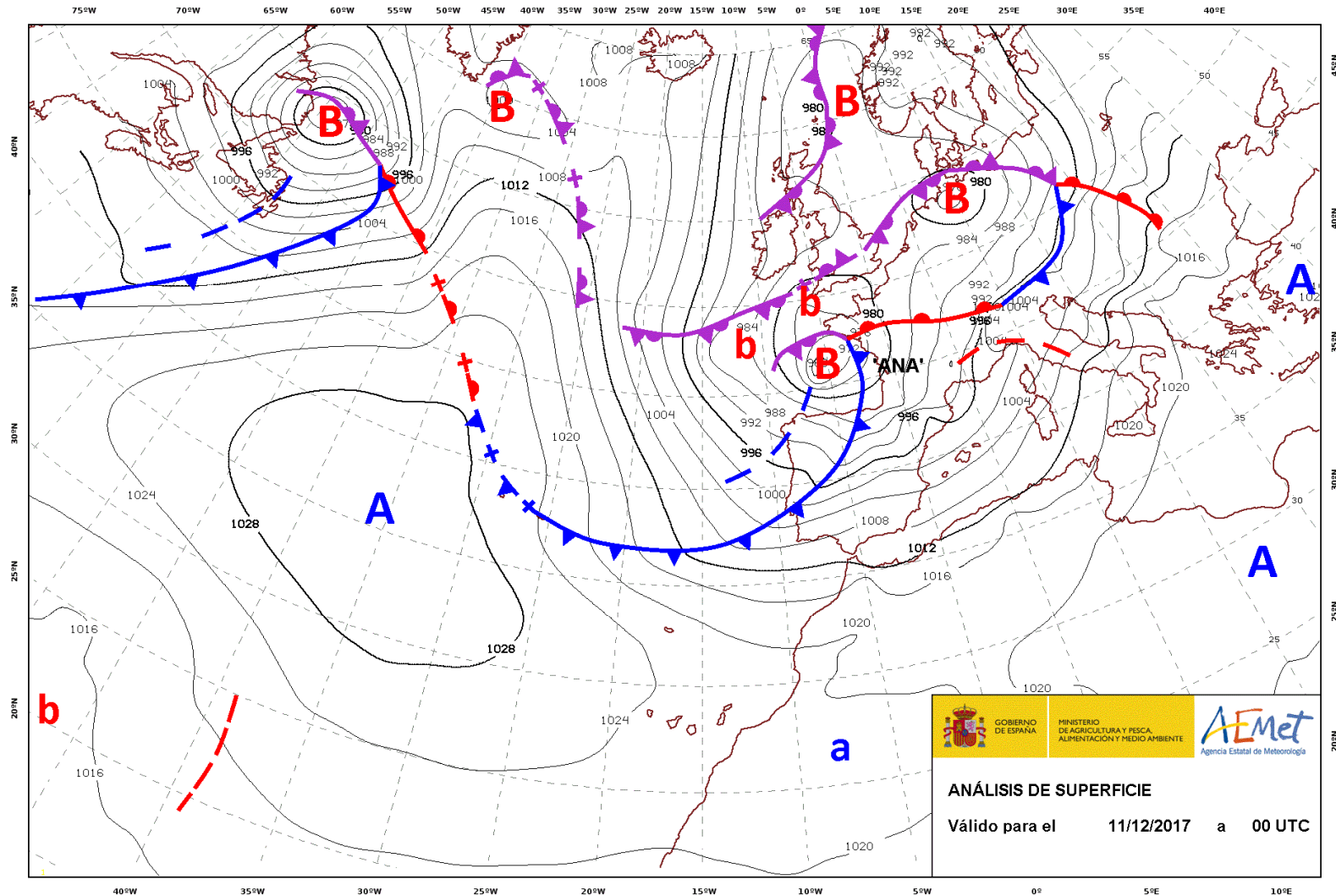
# O<sub>3</sub> – ENERO 2016 – NIEBLAS



# OZONO - 10\_11/12/2017

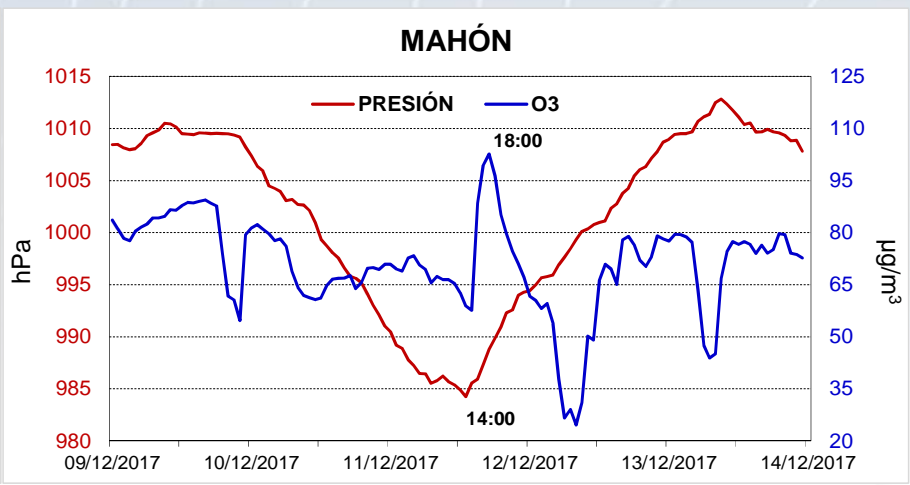
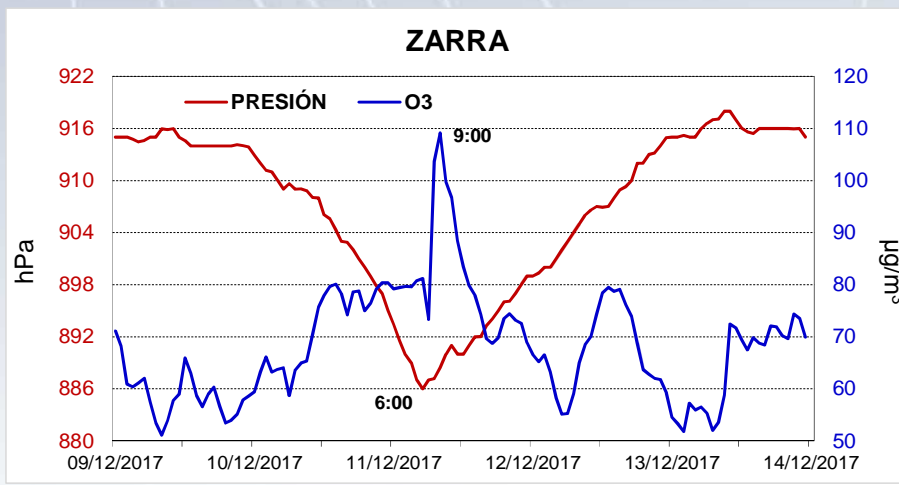
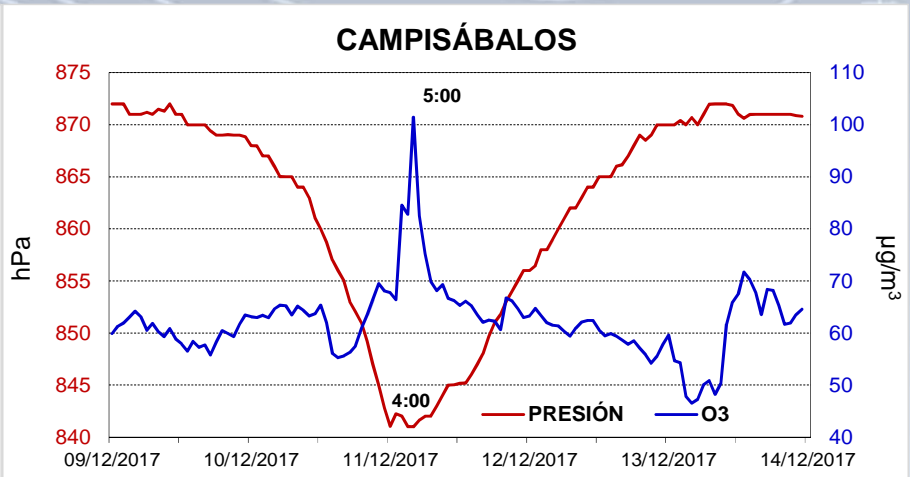
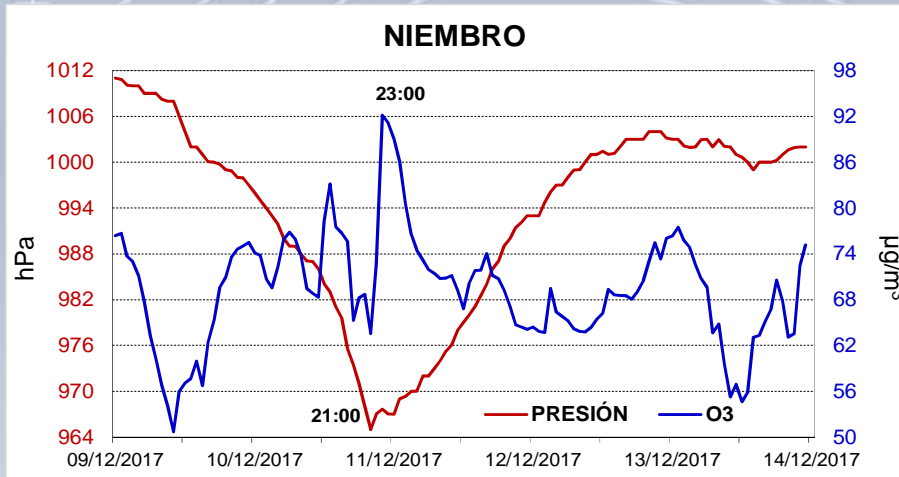


# OZONO - 10\_11/12/2017





# OZONO - 10\_11/12/2017



# OZONO – 10\_11/12/2017



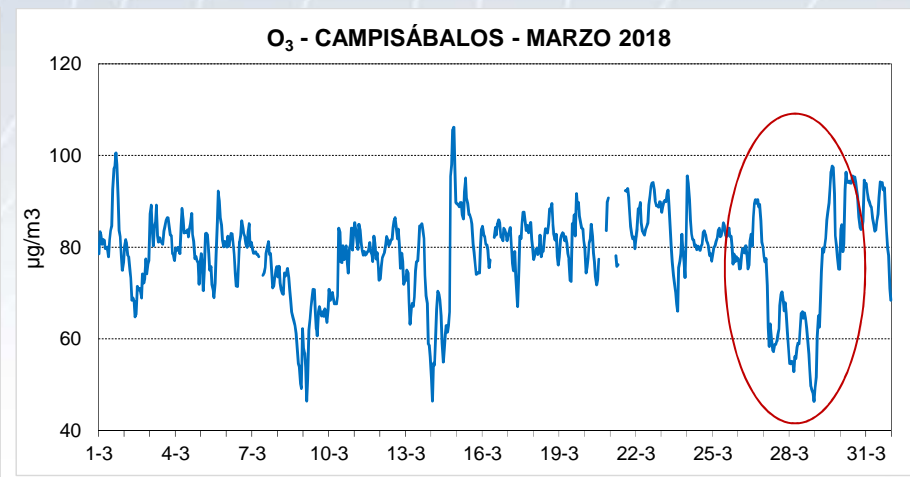
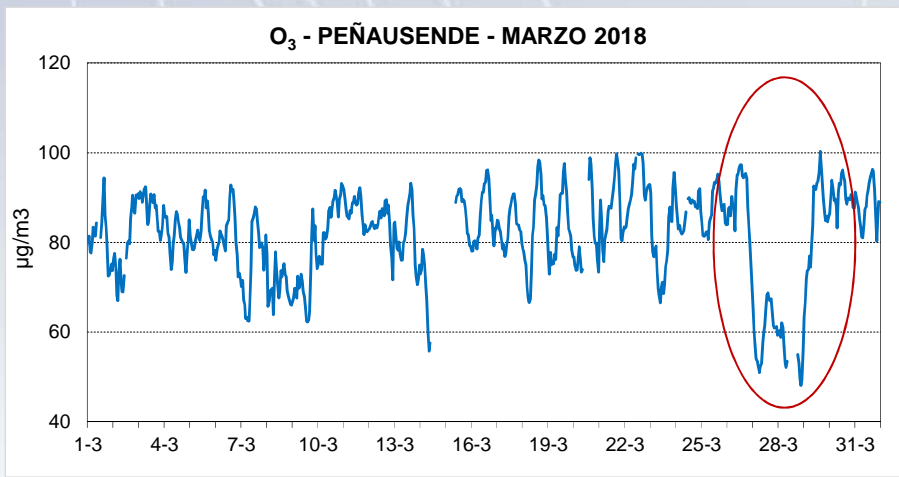
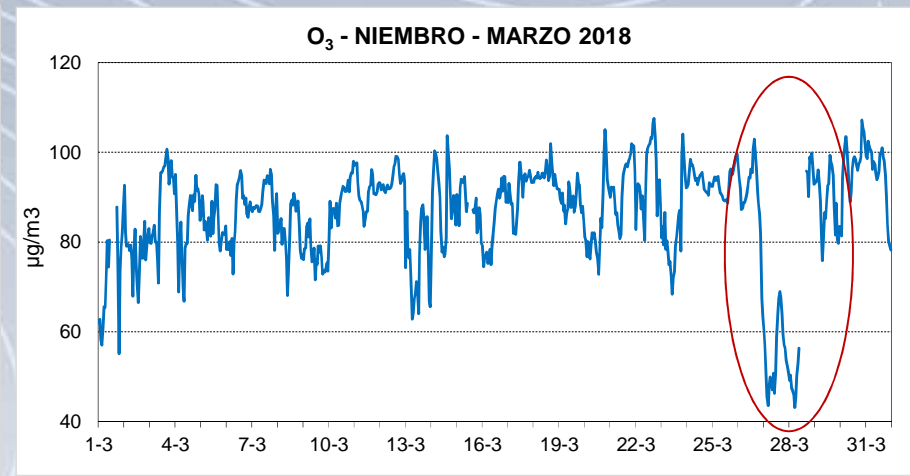
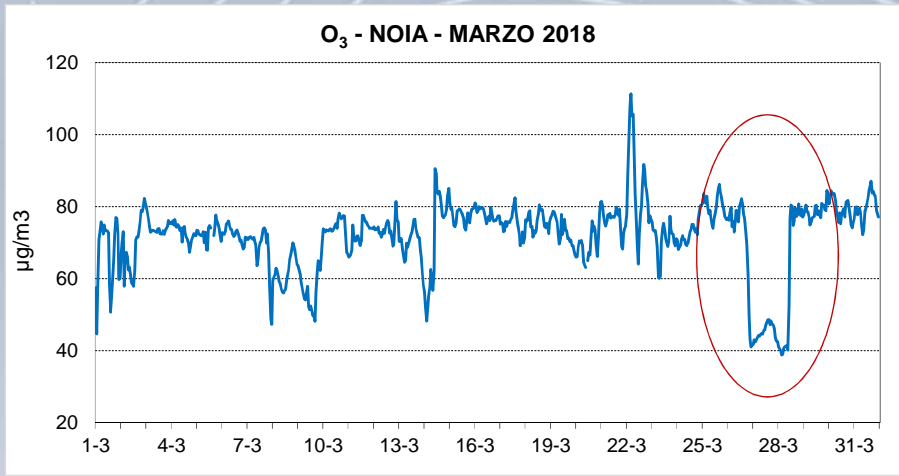
## BORRASCA ANA - 10/11 DICIEMBRE 2017

ESTACIÓN	NOIA	NMB	PÑS	DÑA	CMP	ETRM	CREUS	ZARRA	VIZNAR	MAHÓN
ALTITUD (m)	685	134	974	35	1.370	495	76	852	1.259	78
HORA_min_PRE	19:00	21:00	23:00	4:00	4:00	5:00	5:00	6:00	8:00	14:00
DIF_PRE_24H (hPa)	42	35	33	12	26	25	27	23	23	15
HORA_MAX_OZO	22:00	23:00	2:00	8:00	5:00	12:00	8:00	9:00	12:00	18:00
MAX_OZO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	75	91	75	83	101	82	58	109	89	99
DIF_OZO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )*	8	28	12	8	18	13	6	28	20	44

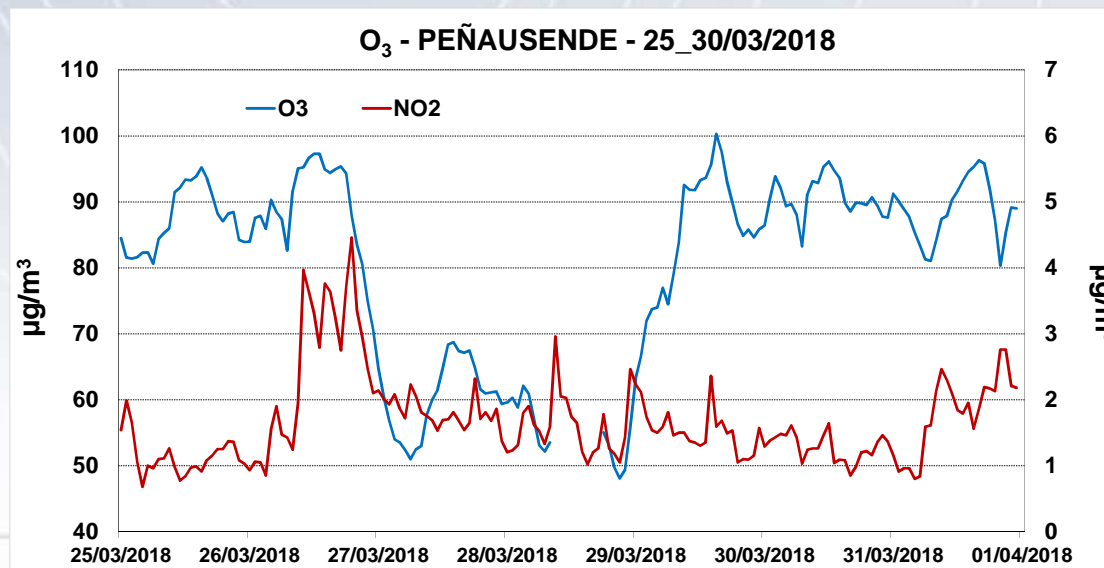
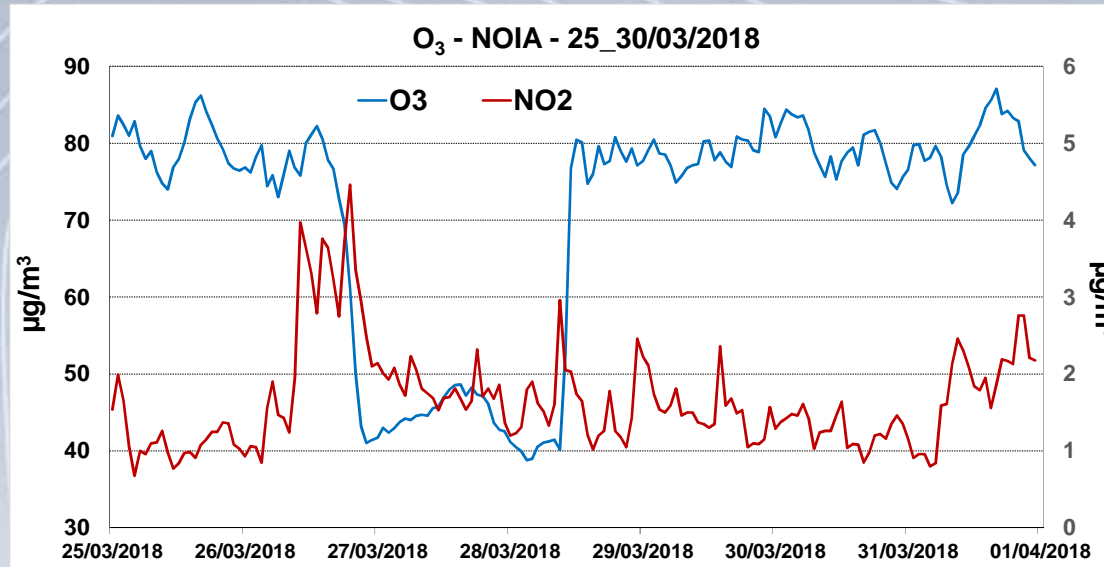
\*diferencia entre el ozono medido a la hora del mínimo de presión y el máximo posterior

O Saviñao, Barcarrota y San Pablo fallos por cortes eléctricos

# OZONO – 27\_29/03/2018

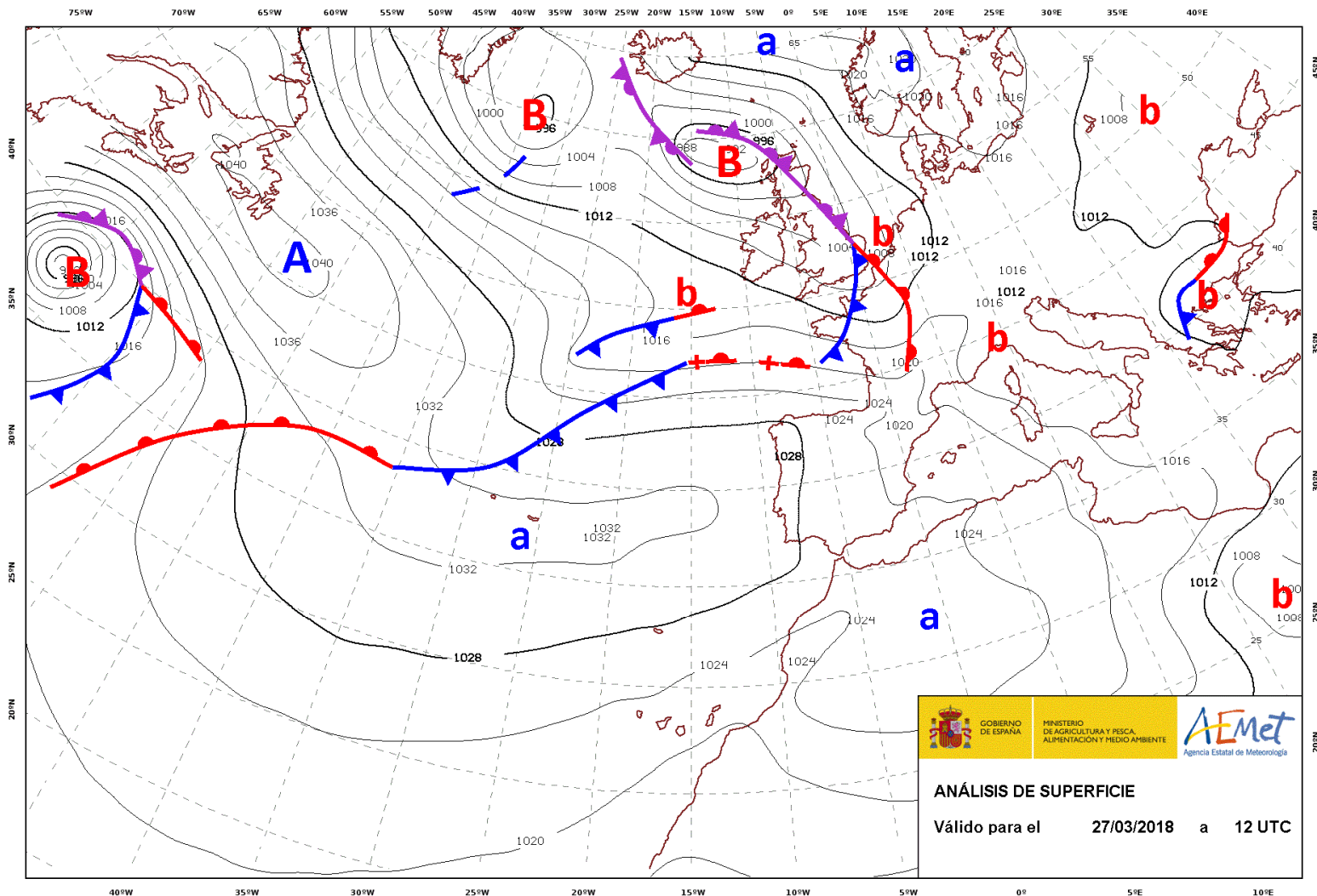


# O<sub>3</sub> MARZO - 2018



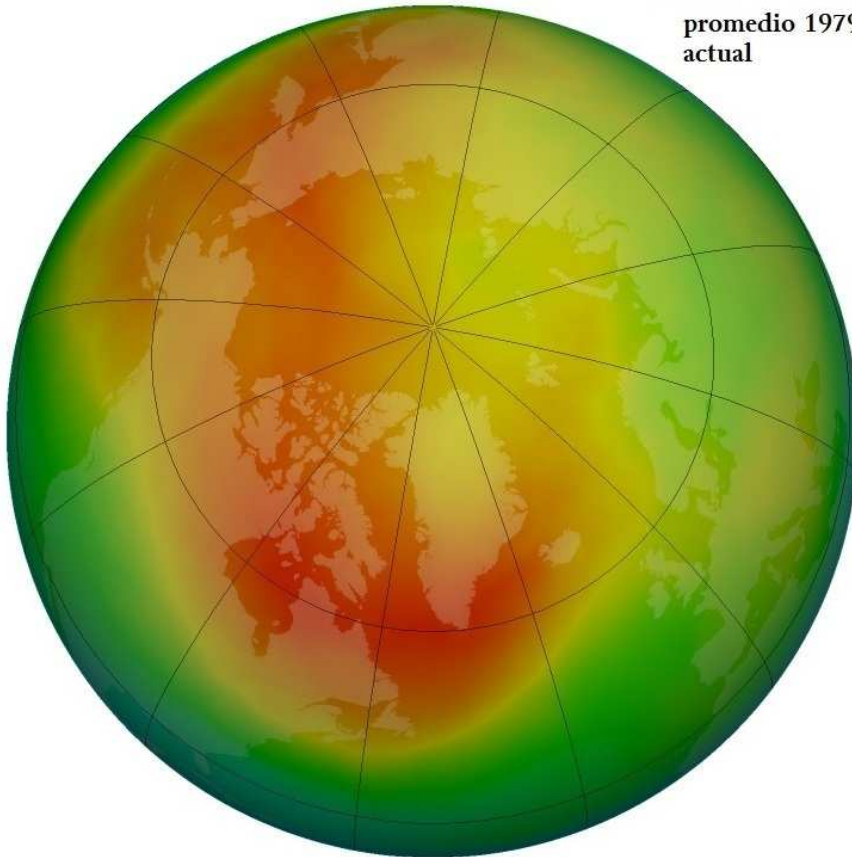


# OZONO – 27\_29/03/2018



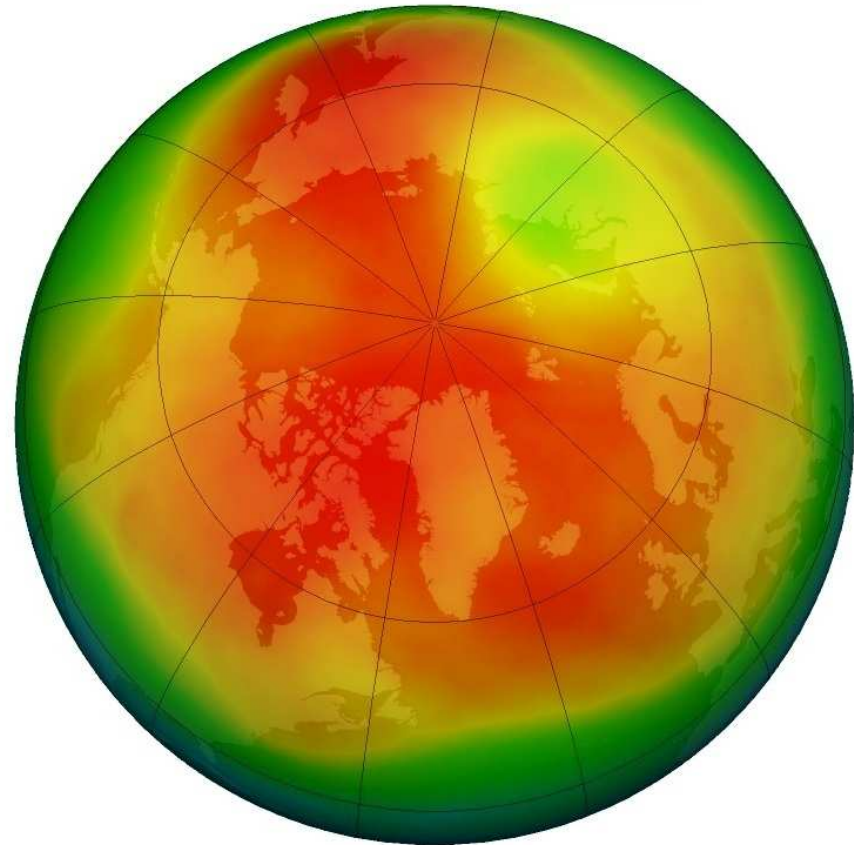
<https://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/monthly/NH.html>

March  
promedio 1979-  
actual



0 100 200 300 400 500 600 700  
Total Ozone (Dobson units)

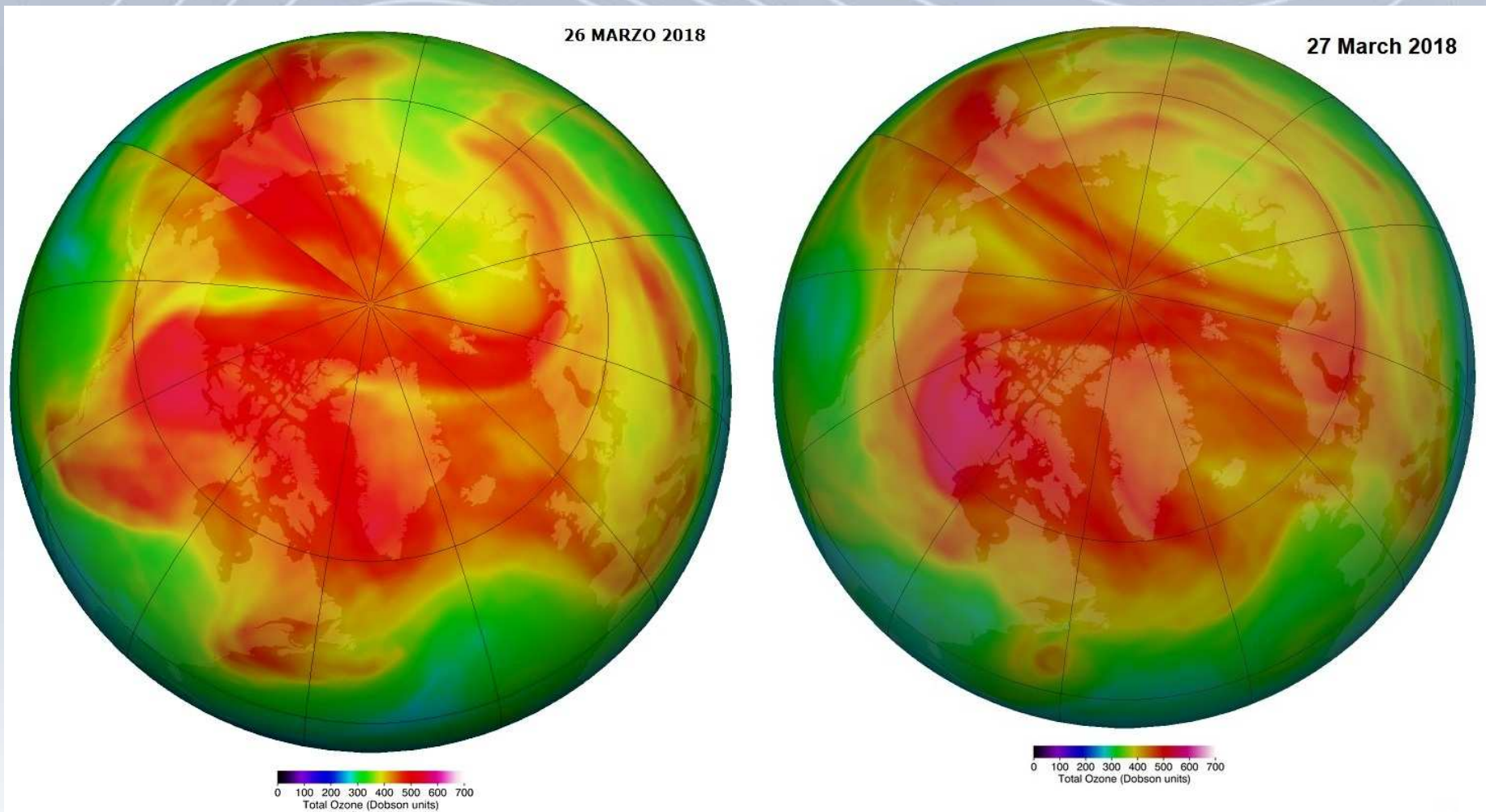
March 2018



0 100 200 300 400 500 600 700  
Total Ozone (Dobson units)



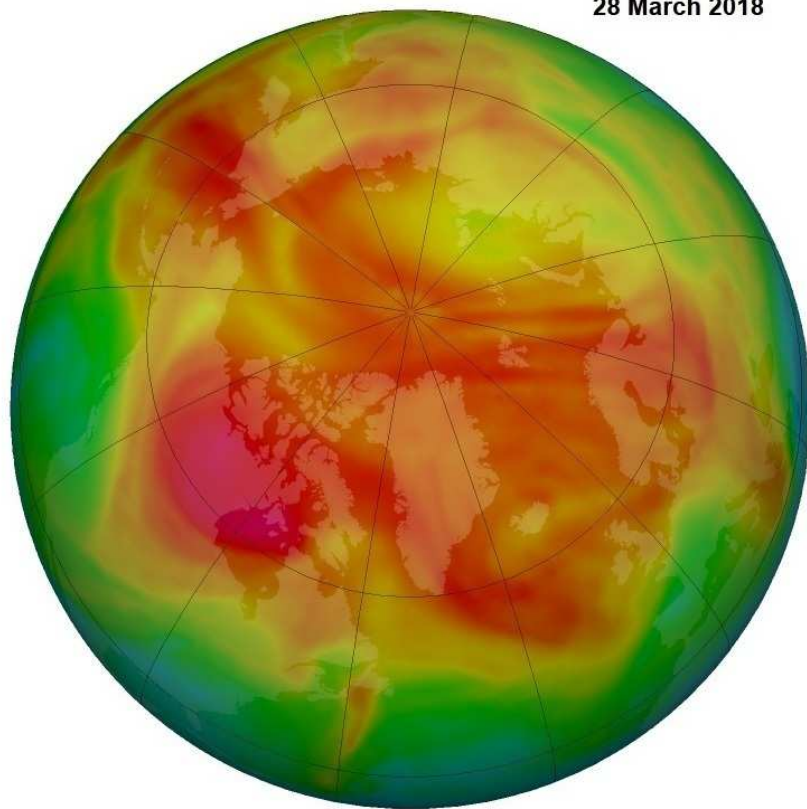
# OZONO – 27\_29/03/2018



<https://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/monthly/NH.html>

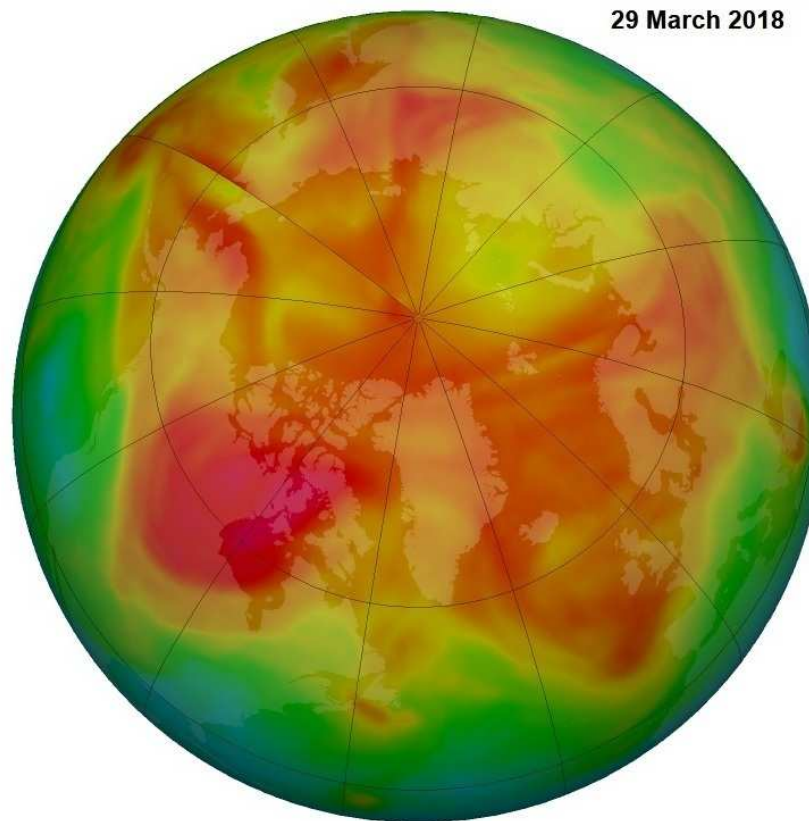
# OZONO – 27\_29/03/2018

28 March 2018



0 100 200 300 400 500 600 700  
Total Ozone (Dobson units)

29 March 2018



0 100 200 300 400 500 600 700  
Total Ozone (Dobson units)

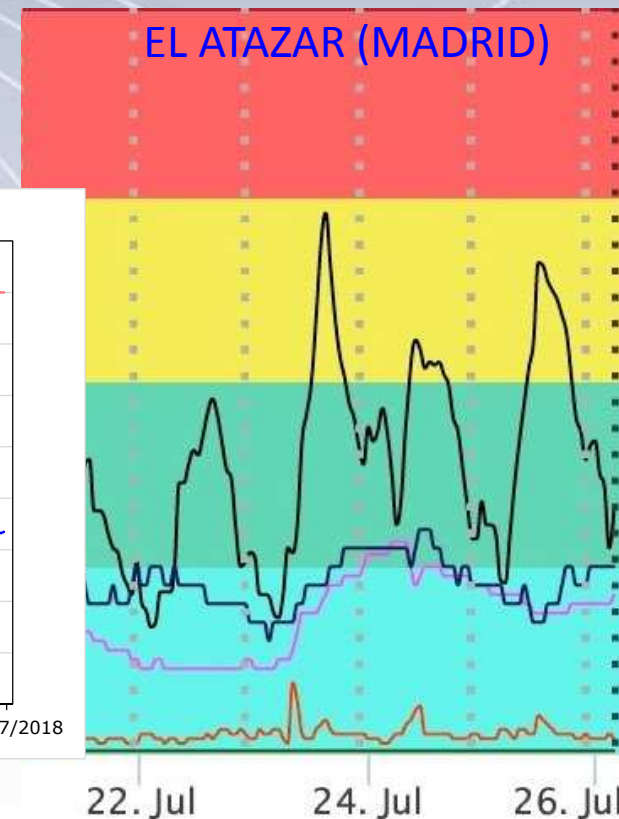
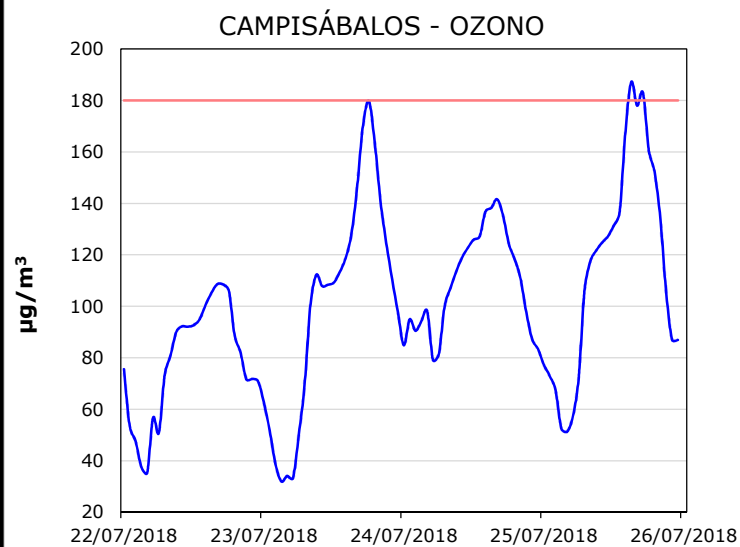
<https://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/monthly/SH.html>



# SUPERACIÓN O<sub>3</sub> – 25/07/2018

25-jul	CAMPISÁBALOS	
HORA	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
1	2,14	83
2	2,12	77
3	2,19	73
4	2,11	68
5	2,27	53
6	1,97	51
7	2,15	57
8	3,09	73
9	2,96	107
10	1,79	118
11	1,42	122
12	1,36	125
13	1,42	127
14	1,43	131
15	1,47	136
16	3,20	168
17	4,95	187
18	3,63	178
19	4,54	183
20	4,37	161
21	4,18	152
22	3,24	134
23	2,98	105
24	2,67	87

A 105 km NE de Madrid



# SUPERACIÓN O<sub>3</sub> - 25/07/2018

