

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN CANARIAS: 2007-2009

Fernando de Pablo⁽¹⁾, Florent Micand⁽²⁾, Luís J. Rivas Soriano⁽¹⁾, José M. Sánchez Llorente⁽¹⁾

(1) Departamento de Física de la Atmósfera, Universidad de Salamanca, Pl. Merced s/n, 37008, Salamanca, fpd123@usal.es ljr@susal.es jmsll@usal.es

(2) Grupo de Observación de la Tierra y de la Atmósfera (GOTA), Departamento de Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas, Universidad de La Laguna, florent_micand@hotmail.com

1. OBJETIVOS, ZONA DEL ESTUDIO Y DATOS SELECCIONADOS

Este trabajo tiene como objetivo el análisis de la evolución diaria, semanal y anual de los principales contaminantes atmosféricos: óxido nítrico (NO), dióxido de nitrógeno (NO₂), dióxido de azufre (SO₂) y partículas sólidas suspendidas en el aire de un diámetro inferior a 10 µm (PM10), que han sido medidos durante el periodo 1 de enero de 2007 y el 31 de diciembre de 2009 por cinco casetas/estaciones situadas en Tenerife, Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura, pertenecientes a la Red de la Calidad de Aire del Gobierno de Canarias. De igual forma, a partir de las mediciones efectuadas en cinco observatorios de la Agencia Española de Meteorología (AEMET) situados cercanamente a las casetas, se analiza la evolución semanal y anual de las variables atmosféricas temperatura mínima, máxima y media, velocidad de viento, precipitación y radiación solar con el objetivo de observar las posibles correlaciones entre contaminantes y variables atmosféricas. Además, y para casos puntuales de concentraciones anómalas, se relacionan éstas con las situaciones sinópticas presentes sobre las islas, intentando encontrar posibles explicaciones a esos elevados niveles de contaminación. Finalmente se muestra la estadística descriptiva de las concentraciones de NO₂, NO, SO₂ y PM10 con respecto a los valores límites horarios, diarios y anuales establecidos por la normativa vigente y referidos a los niveles de protección de la salud humana y de la vegetación, mostrando cuándo han sido superados.

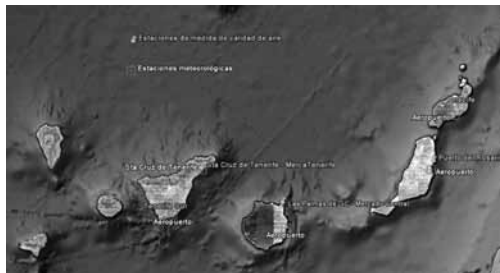


Figura 1. Situación de las estaciones de vigilancia y de observación.

2. RESULTADOS

Un ejemplo de la evolución horaria de los contaminantes, promedio de los 3 años del estudio (2007, 2008 y 2009) y para 3 de las 5 localidades analizadas, se muestran en la figura 2.

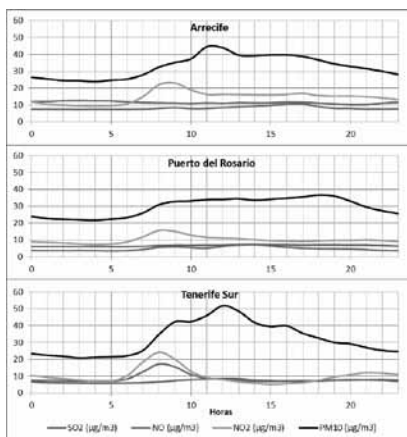


Figura 2. Evolución horaria promedio de los tres años.

De forma similar a la anterior, la evolución semanal promedio de los contaminantes se muestran en la figura 3.

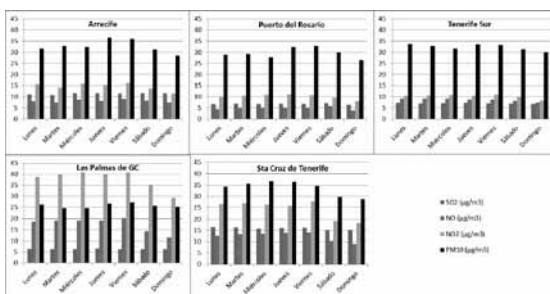


Figura 3. Evolución semanal promedio de los tres años.

3. SUPERACIÓN DE LÍMITES

La Unión Europea establece unos techos nacionales de emisión de contaminantes que España recoge en sus leyes, siendo el Real Decreto 102/2011 del 28 de enero de 2011, relativo a la calidad del aire, la normativa vigente que establece los valores máximos permitidos. Existen valores límites horarios, diarios y anuales, estando permitido superar los límites horarios y diarios un número establecido de veces al año. Además para algunos contaminantes se distinguen índices para la protección de la vegetación e índices para la protección de la salud humana.

Entre 2007 y 2009 el límite horario de diferentes contaminantes ha sido superado en algunas ocasiones como se indica, a modo de ejemplo, en la Tabla 1.

	Valor límite horario NO ₂ : 200 (µg/m ³)	Nº superaciones NO ₂ /año
	Normativa	18
2007	Sta Cruz de Tenerife	6
2007	Puerto del Rosario	10
2007	Arrecife	13
2008	-	-
2009	Sta Cruz de Tenerife	2
2009	Arrecife	1

Tabla 1. Número de veces y localidades que se superan los límites horarios del NO₂

El límite diario de PM10 es superado en todas las localidades y para todos los años de estudio, y en algunos casos un número de veces superior a la legislación.

Teniendo en cuenta que observamos 4 contaminantes, en 5 localidades y para 3 años podemos afirmar que los límites anuales han sido superados pocas veces. Estos son los casos de superación de los límites anuales.

*En 2007 se registró un promedio de 24,1 µg/m³ de SO₂ en Santa Cruz de Tenerife, una cifra superior al valor límite para la protección de los ecosistemas de 20 µg/m³. El promedio anual ha ido reduciendo para alcanzar sólo 5,2 µg/m³ en 2009.

*En Las Palmas de Gran Canaria el valor límite anual de NO₂ para la protección de la vegetación de 30 µg/m³ ha sido superado los 3 años consecutivos y ha ido en aumento hasta superar el valor límite para la protección de la salud humana (establecido en 40 µg/m³) en 2009.

4. EVENTOS ANÓMALOS: RELACIÓN CON LA SITUACIÓN SINÓPTICA

En 2007 se superaron los límites horarios de NO₂ en algunas ocasiones mientras que en 2008 fueron las PM10 las que se excedieron de los límites diarios. Observando la evolución anual de cada contaminante buscamos la fecha de los mayores excesos y obtenemos la situación sinóptica de la atmósfera para 3 días (el día de mayor concentración, el día ante-

rior y el posterior) mediante mapas de presión a nivel del mar, geopotencial, temperatura, precipitación y viento zonal mediante el proyecto NCEP/NCAR Reanalysis.

a) El día 07/02/2007 se registraron altas concentraciones de NO_2 . Por ejemplo, en Puerto del Rosario había un promedio diario de $127,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

b) El día 26/04/2008 los captore de PM_{10} midieron concentraciones elevadas en todas las islas, alcanzando un promedio diario de $297,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el sur de Tenerife.

Se han obtenido mapas de varias variables que han ayudado a explicar la situación sinóptica de la atmósfera en sendos casos pero los mapas de presión reducida a nivel del mar son los más representativos y por ello los presentamos a continuación.

NO_2 : 06/02/ a 08/02 PM_{10} : 25/04/ a 27/04

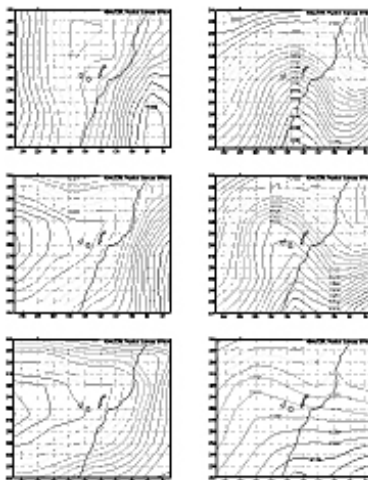


Figura 4. Mapas de SLP para los días anteriores y posteriores del evento.

Las isobaras muestran una presión alta sobre Canarias durante estos tres días, característica de una actividad anticiclónica, con una dorsal estable desde el suroeste hacia el noreste acompañada por una baja en África. Además hay un débil gradiente de presión y así poco viento. Las altas presiones garantizan una estabilidad atmosférica con pocos movimientos de aire que impide la evacuación de los gases contaminantes emitidos. Estos se acumulan y por ello se han registrado niveles altos de NO_2 . El día 25 los fuertes vientos de África arrastran hasta las islas polvo subsahariano que permanecerá residencialmente los días siguientes debido a la estabilidad atmosférica que se tiene, dando lugar así a los altos valores de PM_{10} medidos.