



CONCENTRACIÓN DE OZONO SUPERFICIAL EN EL ÁREA METROPOLITANA DE SEVILLA

JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

Adame, J.A.^(1,4), Contreras, J.⁽²⁾, Lozano, A.⁽³⁾
Borrero, M.⁽²⁾, De la Morena, B.⁽¹⁾ y Bolívar, J.P.⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Estación de Sondos Atmosféricos "El Arenosillo". INTA. Muzagón, Huelva.
⁽²⁾ Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Sevilla.

⁽³⁾ Empresa de Gestión Medioambiental (EGMASA). Sevilla.
⁽⁴⁾ Departamento de Física Aplicada. UHU. Huelva.



SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA
INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROSPACE (INTA)

Estación de Sondos Atmosféricos (O7.3 N -6.7 W)

El Arenosillo - Muzagón (Huelva)

Dpto. de Observación de la Tierra, Teledetección y Aeronáutica
Área de Investigación e Instrumentación Atmosférica

1. INTRODUCCIÓN

En el año 2004 el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) y la Junta de Andalucía a través de la Consejería de Medio Ambiente (CMA) comienzan a estudiar conjuntamente la problemática que presenta el ozono superficial y sus precursores en la comunidad autónoma de Andalucía. Se inician los estudios analizando las series de concentraciones de la zona occidental de la región. El trabajo que se presenta forma parte de los estudios que se están llevando a cabo. El principal objetivo es conocer la evolución mensual, semanal y diaria que muestran las concentraciones de ozono en el área metropolitana de Sevilla, aplicándose para ello la técnica "cluster".

2. METODOLOGÍA



Ubicación de las estaciones de medición en el área metropolitana de Sevilla.

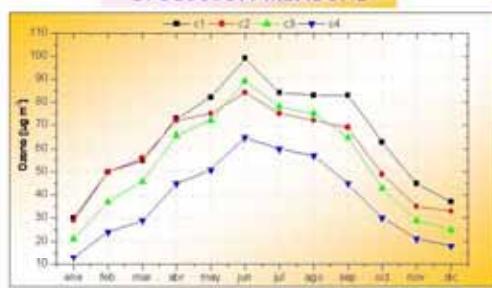
Para la realización del estudio se han utilizado los registros horarios de ozono del periodo 2003-2005 de las ocho estaciones del área metropolitana de Sevilla. Cinco estaciones se ubican en la propia ciudad: Torreón, Centro, Bermejales, San Jerónimo y Santa Clara; y otras tres en sus alrededores: Aljarafe, Dos Hermanas y Alcalá de Guadaíra. Además, para conocer el régimen de viento se han utilizado los registros horarios de viento (velocidad y dirección) de varios emplazamientos. Se ha aplicado la técnica "cluster" para la agrupación de emplazamientos.

CORRELACIÓN DE LAS SERIES

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
Cluster 1				
Cluster 2	0.899	1		
Cluster 3	0.906	0.933	1	
Cluster 4	0.838	0.870	0.965	1

Matriz de correlación de medias diarias de los centros de los clusters.

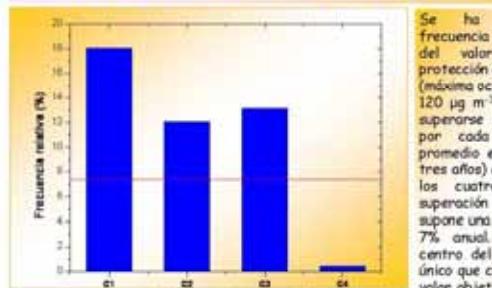
EVOLUCIÓN MENSUAL



Evolución mensual de los centros de cada cluster observado a partir de los valores medios diarios (2003-2005).

La evolución mensual muestra un mínimo en enero y un máximo en junio. Las mayores concentraciones se obtienen para los clusters 1 y 2, formado por estaciones no ubicadas en la ciudad. El cluster 4 presenta las más pequeñas, puesto que está formado por una estación muy afectada por las emisiones del tráfico.

SUPERACIÓN DEL VALOR OBJETIVO DE OZONO



Frecuencia relativa de superación del valor objetivo de protección a la salud humana para los centros de los cuatro clusters (2003-2005).

Se ha calculado la frecuencia de ocurrencia del valor objetivo de protección a la salud humana (máximo octo horario del día: $120 \mu\text{g m}^{-3}$, que no deben superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de tres años) en los centros de los cuatro clusters. La superación de 25 días supone una frecuencia de un 7% anual. Por tanto, el centro del cluster 4 es el único que cumple con este valor objetivo, mientras que el centro del cluster 1 casi lo triplica.

3. RESULTADOS

RÉGIMEN DE VIENTOS

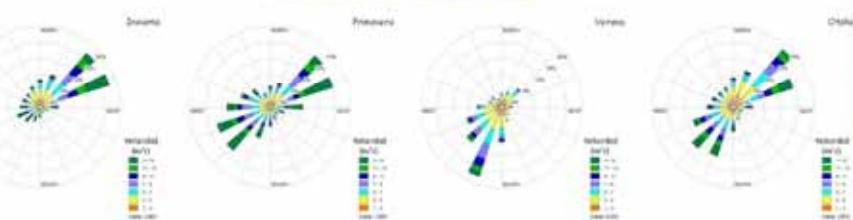


Diagrama de viento estacionales de la base meteorológica de La Rinconada (Sevilla) (2000-2005).

El régimen de viento en invierno se caracteriza por el paso de masas de aire que proceden del norte de Europa y del Atlántico norte. En primavera y otoño se tiene una superposición de situaciones sinópticas, mayoritariamente (masas marítimas atlánticas) y locales, (procesos mesoscales de brisa costera), que alcanzan la zona de estudio. En el verano predominan los desarrollos locales, régimen diurno del SW y nocturno del NE, a lo que hay que añadir la ocurrencia de flujos sinópticos desde el tercer cuadrante.

ANÁLISIS CLUSTER

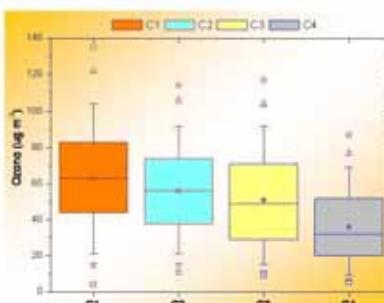
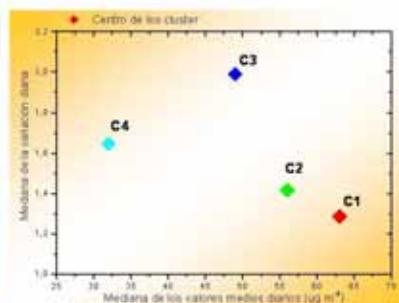


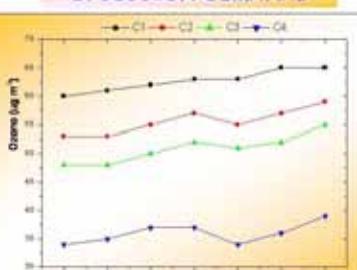
Diagrama de caja de los cuatro clusters obtenidos con los medios diarios de ozono.



Centro de los clusters en el espacio de dimensiones formado por la mediana de velocidad media (medida media) y la mediana de los medios diarios.

Se ha realizado un análisis cluster con las series de datos horarios de las ocho estaciones. Para ello, se han utilizado como variables de selección la media diaria, la media octo horaria (12:00-20:00 horas) y la variabilidad diaria. Se han obtenido cuatro clusters: Cluster 1: Aljarafe, Cluster 2: Dos Hermanas y Alcalá de Guadaíra, Cluster 3: Bermejales, Centro, San Jerónimo y Santa Clara, Cluster 4: Torreón.

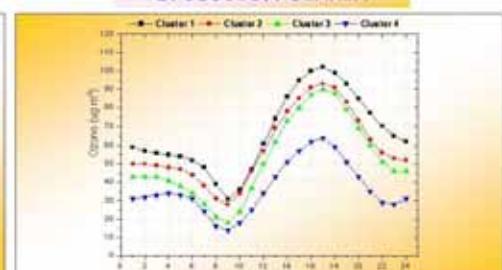
EVOLUCIÓN SEMANAL



Variación de los valores medios diarios de los centros de los clusters según el día de la semana (2003-2005).

Se han encontrado ligeras diferencias en las concentraciones según el día de la semana. Dichas diferencias son mayores en los clusters 2 y 3, formados por estaciones ubicadas en la ciudad.

EVOLUCIÓN DIARIA



Evolución media diaria anual de los centros de los cuatro clusters (2003-2005).

La evolución diaria muestra un ciclo bien definido. El mínimo diario se obtiene a las 9:00 horas y el máximo a las 17:00 horas. Las mayores concentraciones corresponden a los clusters 1 y 2. Las diferencias entre los clusters 1 y 4 alcanzan el 50%.

4. CONCLUSIONES

• Se ha estudiado el régimen de vientos de la zona de Sevilla. El invierno se caracteriza por flujos con componente norte, la primavera y el otoño por viento tanto del primer como del tercer cuadrante, mientras que en el verano se tienen tanto procesos sinópticos como mesoscales.

• Se han analizado las series de ozono de ocho emplazamientos del área metropolitana de Sevilla. Las series están bien correlacionadas linealmente.

• Estos estaciones se pueden agrupar en cuatro clusters. Los centros de los clusters muestran un comportamiento estacional (máximos en junio y mínimos en enero), diario y ligeras diferencias según el día de la semana.

• Se supera el valor objetivo de protección a la salud humana en todos los clusters excepto en el 4, formado por una estación muy afectada por las emisiones del tráfico.

5. AGRADECIMIENTOS

Se agradece la utilización de la base de datos de la Red Agroclimática de Andalucía perteneciente a la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, al Instituto Nacional de Meteorología y a la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.