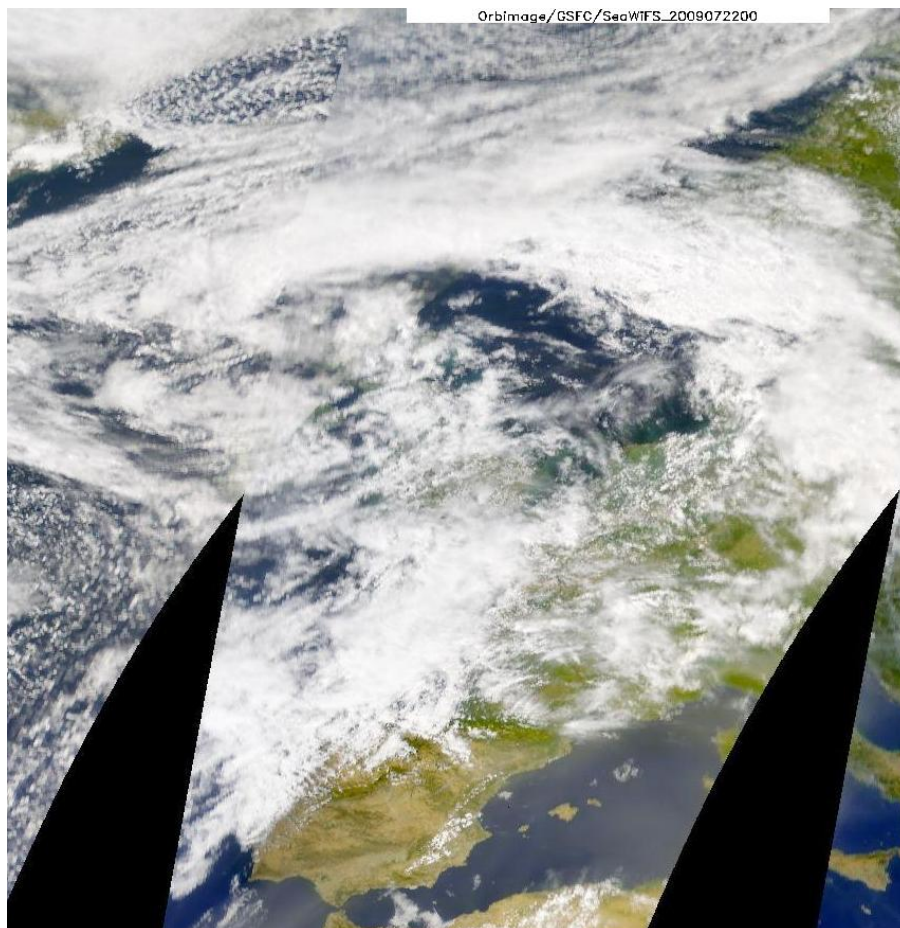




MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE,
MEDIO RURAL Y MARINO
SDG de Calidad del Aire y
Medio Ambiente Industrial



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO



EPISODIOS NATURALES DE PARTÍCULAS 2009

**CSIC, AEMet, CIEMAT
Ministerio de Medio Ambiente, Medio
Rural y Marino
Subdirección General de Calidad del
Aire y Medio
Ambiente Industrial**

Abril de 2010

Portada:

Imagen satélite facilitada por el satélite SeaWiFS GSF y ORBIMAGE NASA, mostrando el episodio de intrusión africana sobre la Península Ibérica y las Islas Baleares ocurrido el 22 de julio de 2009. Nótese la pluma de polvo africano afectando buena parte de la Península Ibérica desde el Sur de Portugal, y todo el Mediterráneo occidental.

AUTORES

Coordinación:

Jorge PEY, Xavier QUEROL, Alberto GONZÁLEZ ORTIZ, Santiago JIMÉNEZ,
María PALLARÉS

INTERPRETACIÓN Y REDACCIÓN

ESPAÑA

Jorge PEY, Xavier QUEROL, Andrés ALASTUEY
Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (IDAEA), CSIC. C/ Luis Solé y Sabaris s/n, 08028 Barcelona

Silvia ALONSO-PÉREZ, Emilio CUEVAS
Agencia Estatal de Meteorología, Santa Cruz de Tenerife. C/La Marina, 20 - 6ª planta, 38071-Santa Cruz de Tenerife

Alberto GONZÁLEZ ORTIZ, Santiago JIMÉNEZ, María PALLARÉS
*Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino
Subdirección General de Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial. Plaza San Juan de La Cruz, s/n, 28071-Madrid.*

Pedro SALVADOR, Begoña ARTÍÑANO
*Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, CIEMAT
Avda. Complutense 22, 28040 Madrid*

Jesús de la ROSA
*Departamento de Geología, Universidad de Huelva, Campus Universitario de la Rábida,
La Rábida, 21819 Huelva*

PORTUGAL

Joana VASCONCELOS, Francisco FERREIRA
*Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, Universidade Nova de Lisboa,
Faculdade de Ciência e Tecnologia, Monte de Caparica, 2829-516 Caparica*

Como resultado del Convenio de colaboración para el estudio y evaluación de la contaminación atmosférica por material particulado en suspensión en España entre el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la Agencia Estatal de Meteorología, se presenta a continuación un listado de los episodios naturales de partículas ocurridos durante el año 2009, así como la justificación detallada de tales episodios.

Este informe contiene la justificación de los episodios naturales de transporte de material particulado en suspensión desde el Norte de África. De forma adicional, se ha realizado la evaluación del impacto de otros tipos episodios de partículas además de los de polvo mineral africano, incluyendo los de transporte de contaminantes desde Europa central y oriental, los de combustión de biomasa en incendios forestales, y los episodios de resuspensión local originada por situaciones de viento intenso afectando a zonas con escasa vegetación. La justificación de este tipo de episodios no aparece en este informe, pero sí aparecen reflejados en las tablas resumen los días afectados por situaciones de este tipo.

La organización del presente informe es la siguiente. Se presenta una tabla resumen con los diferentes episodios ocurridos para cada uno de los doce meses del año 2009, distinguiéndose entre las diferentes áreas geográficas. Cada mes contiene una pequeña descripción sobre los aspectos meteorológicos más significativos. Posteriormente, organizado en periodos, se describe cada uno de los episodios de transporte de material particulado de origen mineral procedente del Norte de África que han podido afectar o han afectado los niveles de material particulado en suspensión de áreas geográficas localizadas tanto en la Península Ibérica como en los archipiélagos balear y canario. Junto con cada descripción se adjuntan los elementos necesarios para la corroboración del episodio (mapas de concentración de aerosoles y espesor óptico, imágenes de satélite, cálculo de retrotrayectorias, etc). Por último, al final del informe se adjuntan gráficos con los niveles de PM₁₀ registrados en las estaciones de fondo regional para cada zona diferenciada, donde podrá identificarse el impacto de los episodios africanos descritos en el informe.

Las tablas resumen muestran las fechas de los episodios que con alta probabilidad pueden haber afectado a los niveles de partículas registrados en superficie, a partir de las ejecuciones de los modelos de pronóstico analizados. En las celdas pueden encontrarse fechas (una o varias) en dos formatos posibles:

- Días aislados: se han registrado episodios de aporte de partículas que en la mayoría de los casos pueden incrementar los niveles de PM en el aire ambiente. Si el episodio viene acompañado de lluvia este impacto en los niveles de PM puede ser poco evidente.

- Intervalos: Igual que en "días aislados", pero se muestran el primer y último día del episodio (separados por un guión).

Se distingue entre episodios africanos, europeos y de combustión de biomasa.

Se ha de recordar que, en lo referente a posibles descuentos del número anual de superaciones del valor límite diario de PM₁₀, solamente se pueden tener en cuenta los episodios africanos y los incendios forestales (no todos los de quema de biomasa).

A efectos de cuantificar los aportes de polvo africano a los niveles diarios de PM_{10} durante los episodios africanos es necesario aplicar la metodología desarrollada conjuntamente entre los Ministerios de Medio Ambiente de España y Portugal: PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE EPISODIOS NATURALES DE PM_{10} Y $PM_{2,5}$, Y LA DEMOSTRACIÓN DE CAUSA EN LO REFERENTE A LAS SUPERACIONES DEL VALOR LÍMITE DIARIO DE PM_{10} .

Cualquier uso científico o técnico de los datos que aquí se remiten tendrán que citar explícitamente la fuente de los mismos: 'Datos suministrados como fruto del convenio de colaboración para el estudio y evaluación de la contaminación atmosférica por material particulado en suspensión en España entre el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la Agencia Estatal de Meteorología'.

Zonas distinguidas



Canarias.

Madeira (Portugal).

Suroeste: Andalucía occidental, sur de Extremadura, Algarve (Portugal).

Sureste: Andalucía oriental, Murcia.

Levante: Comunidad valenciana hasta delta Ebro.

Oeste: Zona Central Portugal.

Centro: Resto Extremadura, Castilla la Mancha, Comunidad de Madrid, Castilla León

Noroeste: Galicia, Asturias, Noroeste Castilla y León, Norte de Portugal.

Norte: Cantabria, País Vasco, La Rioja.

Noreste: Navarra, Aragón, Cataluña.

Baleares.

RESUMEN AÑO 2009

El año 2009 ha sido uno de los más cálidos y secos de los últimos tiempos. En gran medida, el comportamiento termométrico y pluviométrico de 2009 ha sido consonante con la elevada frecuencia de episodios de intrusión de masas de aire de origen norteafricano. Alrededor del 10% de los días de 2009 las masas de aire de origen norteafricano alcanzaron el Noroeste de la península Ibérica y la Cornisa Cantábrica. La región Noreste peninsular, la zona Centro y las Islas Baleares estuvieron influenciados por masas de aire norteafricanas el 16, 19 y 21% de los días del año, respectivamente. La mayor proximidad al continente africano de la región levantina, el Suroeste y Sureste de la Península Ibérica se tradujo en una mayor frecuencia de este tipo de episodios (23, 27 y 32% de los días, respectivamente). Por lo que respecta a las Islas Canarias, las masas de aire de origen desértico afectaron un 28% de los días.

Merece la pena resaltar la distribución temporal de los episodios africanos durante 2009. Apenas se registraron episodios africanos desde enero hasta abril, salvo en el extremo Sur durante el mes de marzo. Desde mayo hasta julio, ambos incluidos, el número de días con influencia de masas de aire de origen norteafricano se hace dominante en la mitad Sur, zona Centro, Este, Noreste y las Islas Baleares. En agosto las masas de aire de origen desértico prevalecen todavía sobre el Sur y Centro peninsular, no así en el resto de las zonas. A partir de septiembre se registran episodios anecdóticos en diversas zonas, aunque de corta duración temporal y muchas veces acompañados de precipitación, salvo el ocurrido entre el 14 y 21 de noviembre, que fue significativamente intenso y afectó a toda España.

Pese a la alta frecuencia de episodios africanos en 2009 si se compara con otros años, durante el presente año no se han registrado eventos de especial importancia en cuanto a su intensidad. En ninguna estación de fondo regional de la Península Ibérica y las Islas Baleares se han alcanzado niveles de PM_{10} superiores a $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ salvo en Monagrega (Teruel), donde el día 22 de julio se registró un promedio diario de $118 \mu\text{g}/\text{m}^3$ debido a la influencia de los devastadores incendios forestales que se registraron en la provincia de Teruel durante varios días y que quemaron unas 14.000 hectáreas. Los episodios africanos más intensos a nivel general se registraron en la segunda mitad de mayo, en la segunda mitad de julio, y el episodio de noviembre.

Los aportes de polvo africano calculados (de acuerdo al documento "PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE EPISODIOS NATURALES DE PM_{10} Y $PM_{2,5}$, Y LA DEMOSTRACIÓN DE CAUSA EN LO REFERENTE A LAS SUPERACIONES DEL VALOR LÍMITE DIARIO DE PM_{10} ") para las diferentes estaciones de fondo (EMEP/VAG/CAMP y algunas privadas) que se localizan en las regiones consideradas en este estudio muestran que la contribución media anual de polvo africano a los niveles de PM_{10} rondó los $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el Sureste peninsular, próximo a $3.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en Mallorca (y seguramente en Ibiza), entre 1.7 y $2.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el Suroeste, Este, zona Centro y Valle del Ebro, entre 1.0 y $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el Noreste, Menorca y Meseta Norte; y entre 0.5 y $1.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en la zona Norte y Noroeste. En Canarias la contribución media anual del polvo africano a los niveles de PM_{10} se acercó a los $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en Tenerife, y en torno a $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en las Palmas de Gran Canaria.

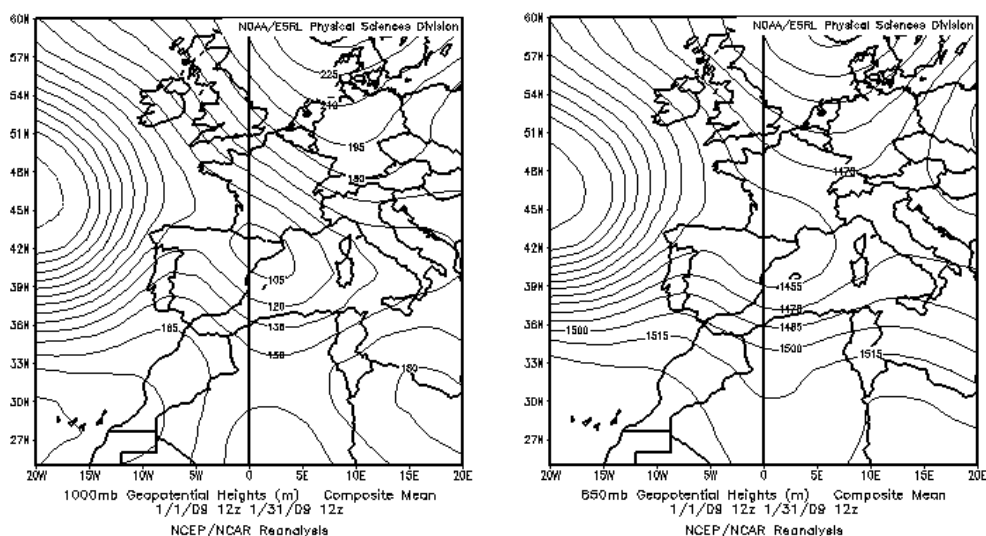
ENERO 2009

ENERO 2009										
	CANARIAS (MADEIRA)	OESTE C. PORT	SUROESTE (S. PORT)	SURESTE	ESTE	CENTRO	NOROESTE (N. PORT)	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA										
EUROPEO / SMOG										
AFRICANOS	2 28-30		30	30	30	30		31		

PENÍNSULA Y BALEARES

El mes de enero del año 2009 se caracterizó por registrar temperaturas normales o más frías de lo habitual en el conjunto español, y unos niveles de precipitación superiores a los normales en prácticamente todas las zonas de la península y las islas Baleares (Fuente AEMet).

Las repetidas advecciones del norte, oeste y noroeste dominaron durante todo el periodo, y por tanto no ocurrieron desde otros sectores como el Norte de África. Solamente se registró un aporte esporádico sobre durante el día 30 y 31.

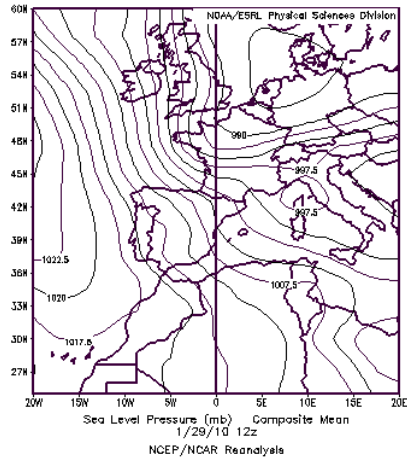


Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-31 de enero de 2009. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.

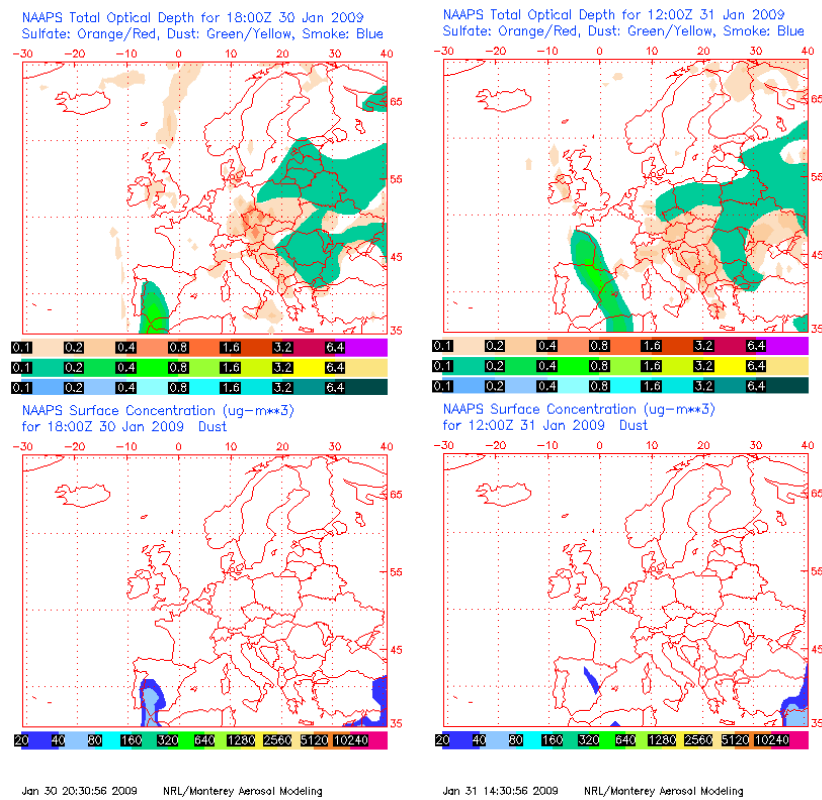
30-31 de enero de 2009

Durante estos dos días se registró un breve episodio africano sobre algunas zonas de la Península Ibérica como consecuencia de la llegada de una pluma de polvo desde el atlántico. El polvo africano salió del continente africano por las cercanías del

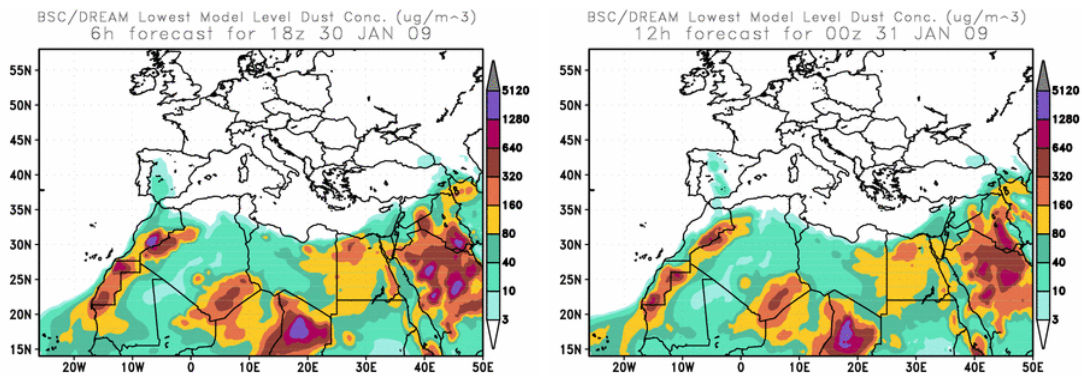
archipiélago canario, y posteriormente afectó muy brevemente a algunas zonas de la Península Ibérica.



Presión atmosférica a nivel de superficie durante el día 29 de enero de 2009 a las 12z. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para los días 30 y 31 de enero de 2009 a las 18 y las 12 UTC, respectivamente.

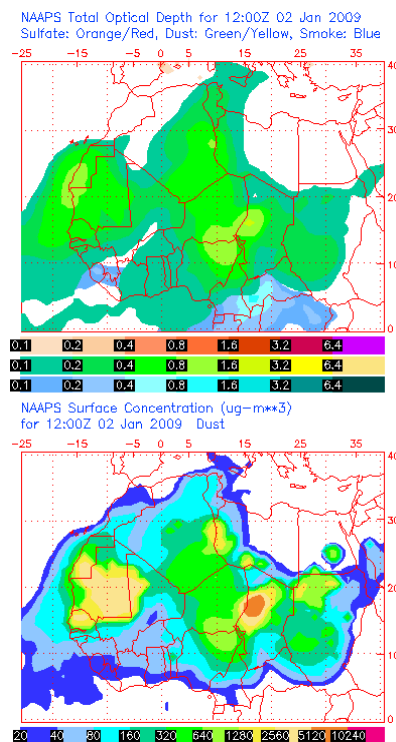


Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 30 y 31 de enero de 2009 a las 18 z (izquierda) y las 00 z (derecha) © Barcelona Supercomputing Center.

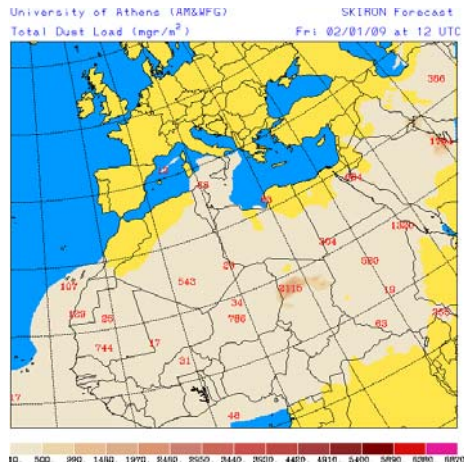
CANARIAS Y MADEIRA

2 de enero de 2009

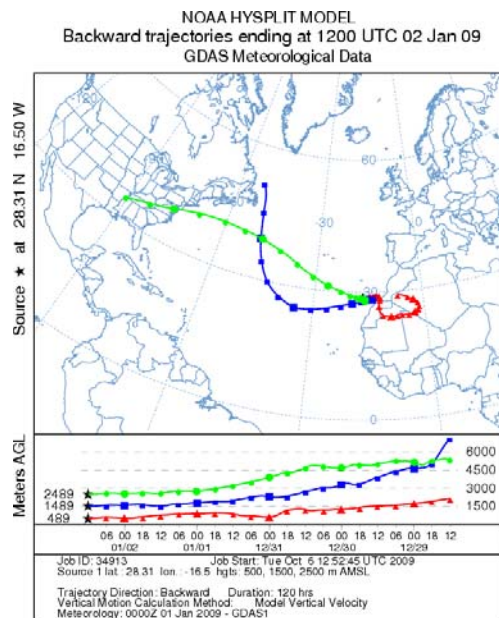
Durante el día 2 de enero de 2009 tuvo lugar una intrusión de polvo africano a nivel de superficie que afectó a prácticamente todo el archipiélago canario. El origen del material particulado con llegada a las islas se situó en zonas del Norte del Sahara Occidental, Norte de Mauritania y Este de Argelia. Este episodio tuvo lugar debido a altas presiones en el Noroeste de África a nivel de superficie.



Mapa NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el día 2 de enero de 2009 a las 12 UTC.



Carga total de polvo predicha por el modelo SKIRON para el día 2 de enero de 2009 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



Retrotrayectorias (5 días hacia atrás) calculadas por el modelo HYSPLIT para el día 2 de enero de 2009 a las 12 UTC. Se tuvo en cuenta el movimiento vertical del viento y se consideraron los niveles de 500, 1500 y 2500 m.

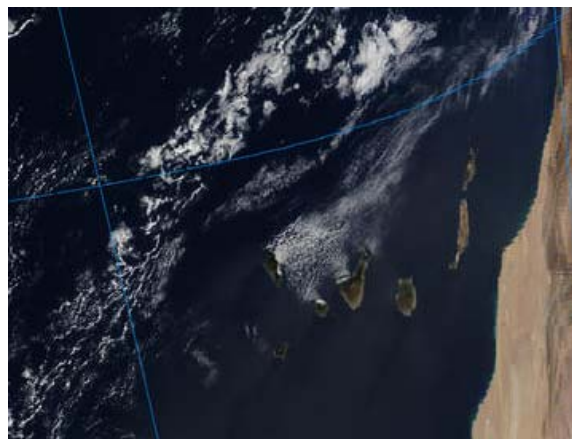
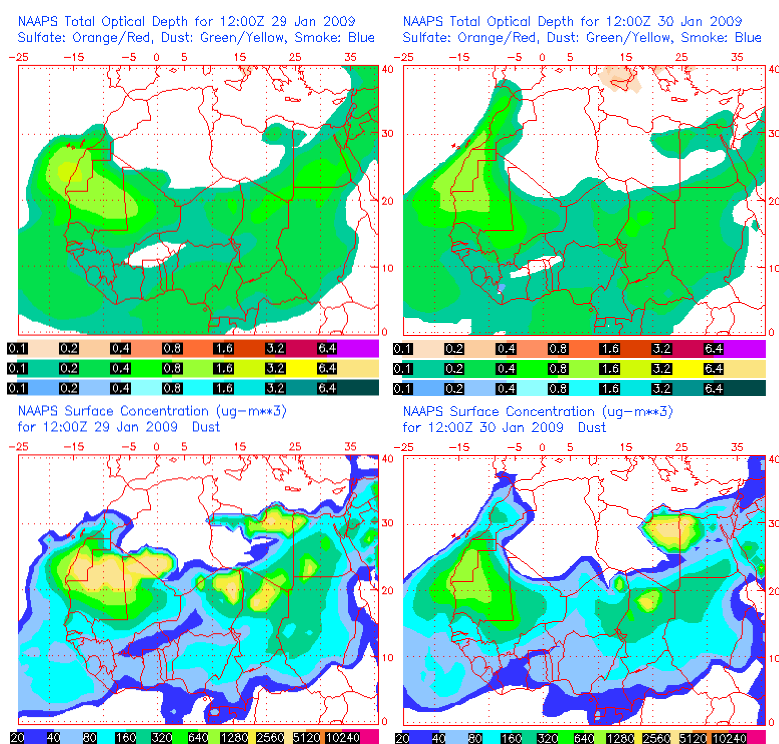


Imagen tomada por el satélite Terra/MODIS (NASA) el día 2 de enero de 2009.

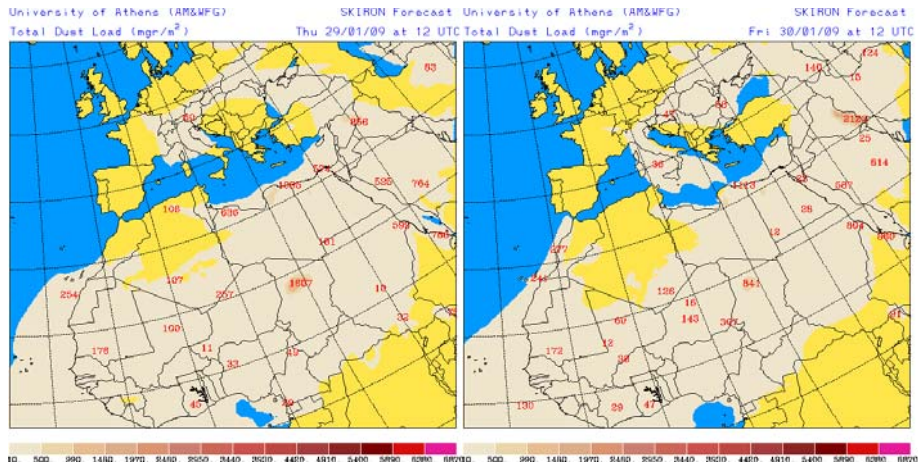
28-30 de enero de 2009

El segundo episodio de intrusión de polvo africano del mes de enero de 2009 tuvo lugar entre los días 28 (a últimas horas del día) y 30 y tuvo lugar en medianías y cumbres de las islas (entre 300 y 2000 m aproximadamente). A nivel de superficie, el episodio tuvo impacto principalmente debido a la deposición gravitacional de las partículas.

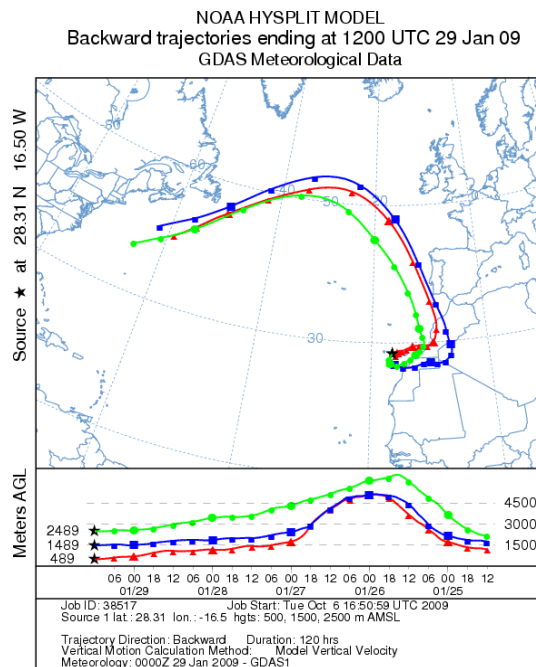
Las altas presiones centradas al Oeste de Canarias, que afectaron también al Noroeste de África fueron las responsables de este episodio. El origen del material particulado se situó en zonas del Sur de Marruecos, Norte del Sahara Occidental y Oeste de Argelia. El día 30 la pluma de polvo afectó tímidamente el Suroeste de la Península Ibérica.



Mapa NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para los días 29 (izquierda) y 30 (derecha) de enero de 2009 a las 12 UTC.



Carga total de polvo (mg/m^2) predicha por el modelo SKIRON para los días 29 (izquierda) y 30 (derecha) de enero de 2009 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



Retrotrayectorias (5 días hacia atrás) calculadas por el modelo HYSPLIT para el día 29 de enero de 2009 a las 12 UTC. Se tuvo en cuenta el movimiento vertical del viento y se consideraron los niveles de 500, 1500 y 2500 m.



Imagen tomada por el satélite Terra/MODIS (NASA) el día 29 de enero de 2009.

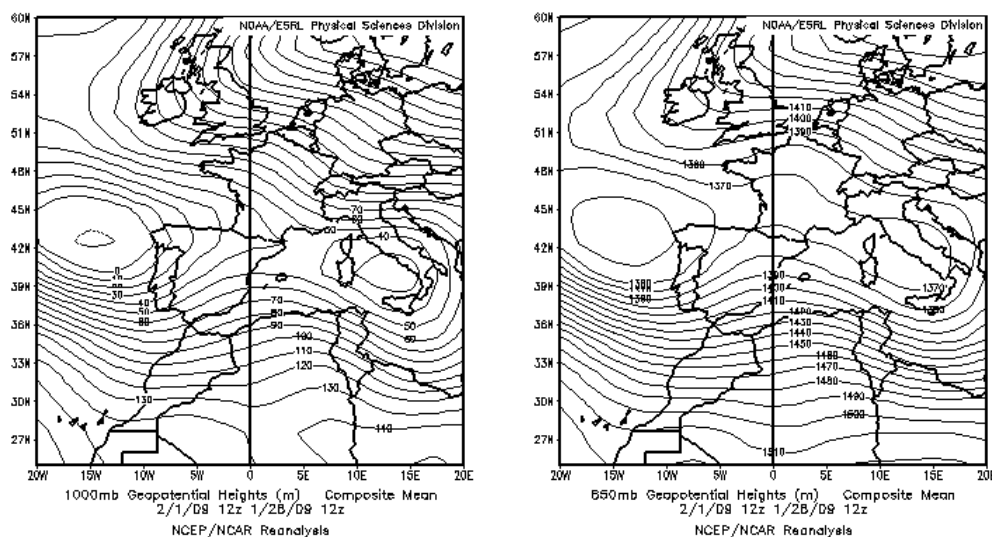
FEBRERO 2009

FEBRERO 2009										
	CANARIAS (MADEIRA)	OESTE C. PORT	SUROESTE (S. PORT)	SURESTE	ESTE	CENTRO	NOROESTE (N. PORT)	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA										
EUROPEO / SMOG										
AFRICANOS	11-13 22-28 (22-28)	20-22 27-28	20 27-28 (20-22) (27-28)	27-28	28	28	21 (21)(28)			1-2 28

PENÍNSULA Y BALEARES

El mes de febrero del año 2009 se caracterizó por registrar temperaturas normales o más frías de lo habitual en el conjunto español, salvo en zonas de Castilla donde fueron algo superiores a los valores habituales. Con respecto a las precipitaciones, éstas registraron valores normales en prácticamente todas las zonas de la península y el archipiélago balear, mientras que en el archipiélago canario fue un mes más húmedo de lo que es habitual (Fuente AEMet).

Se registraron algunos episodios de transporte de masas de aire de origen africano muy fugaces y que afectaron solamente a determinadas regiones.

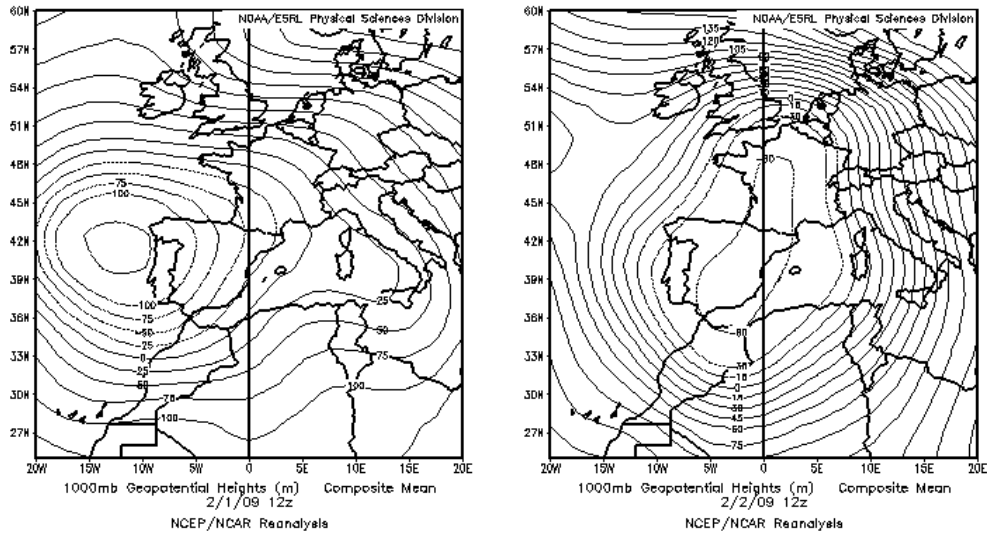


Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el periodo 01-28 de febrero de 2009. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center

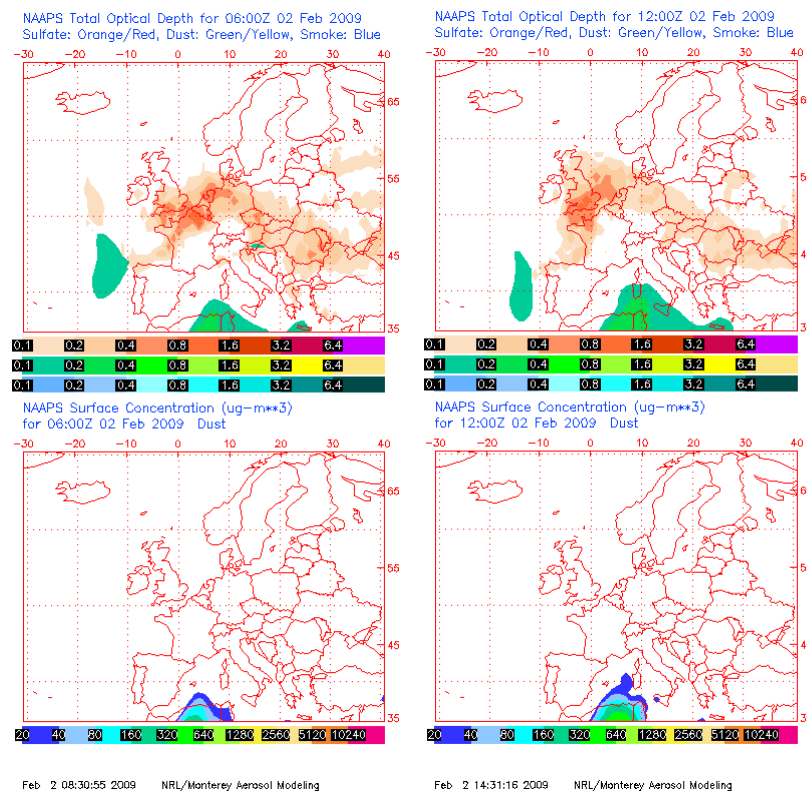
1-2 de febrero de 2009

Durante los días 1 y 2 de febrero de 2009 se registró una entrada de vientos del Sur sobre la Península Ibérica y las Islas Baleares, ocasionada por el desplazamiento de un profundo centro de bajas presiones desde el Atlántico hacia el

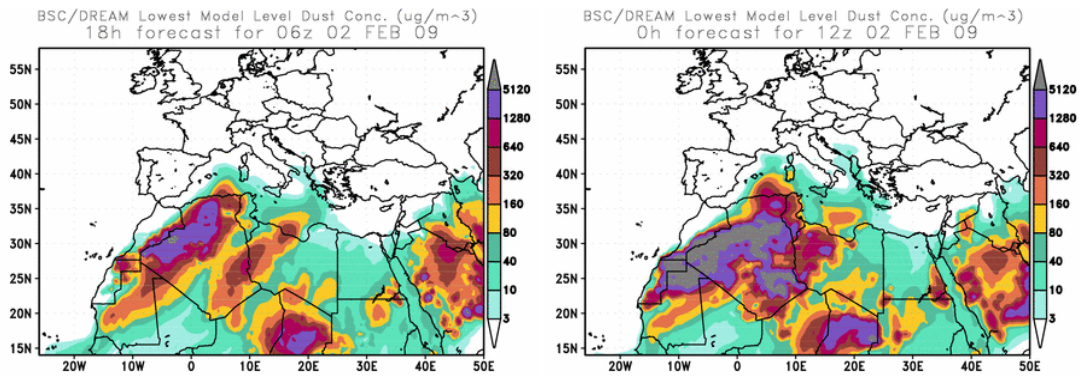
centro de la Península Ibérica. Esta situación estuvo acompañada de intensas lluvias en muchas zonas y por tanto bajos niveles de contaminación. No obstante, en las Islas Baleares los efectos del polvo en suspensión durante el día 2 de febrero fueron notables pese a las precipitaciones registradas.



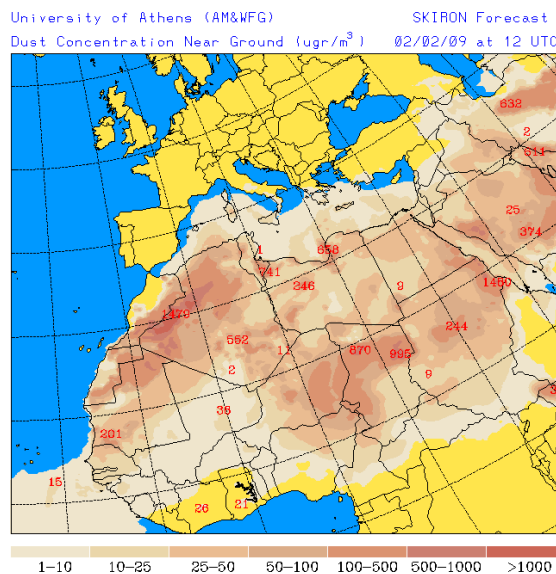
Topografía media de la superficie de 1000 mb durante los días 1 (izquierda) y 2 (derecha) de febrero de 2009 a las 12z. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para el día 2 de febrero de 2009 a las 06Z (izquierda) y 12Z (derecha). ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



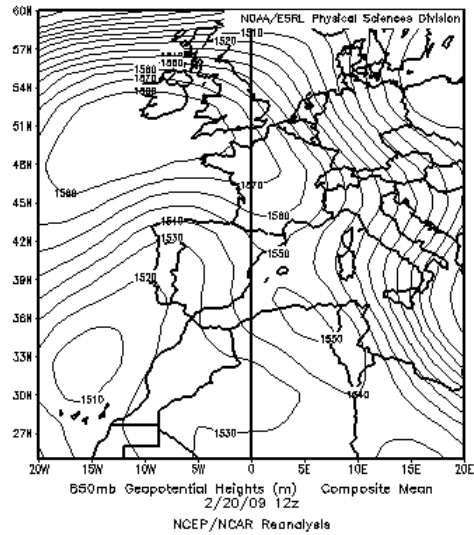
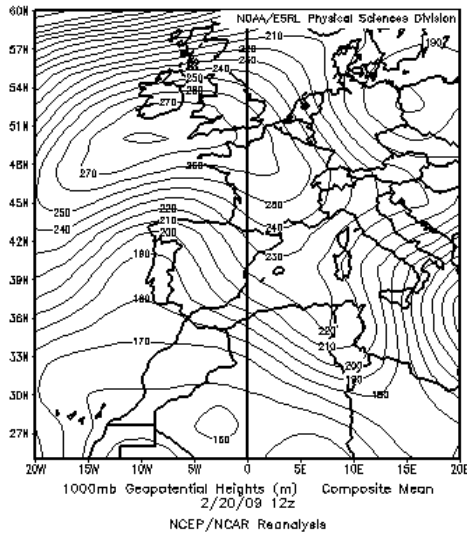
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para el día 2 de febrero de 2009 a las 06 z (izquierda) y las 12 z (derecha) © Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para el día 2 de febrero de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

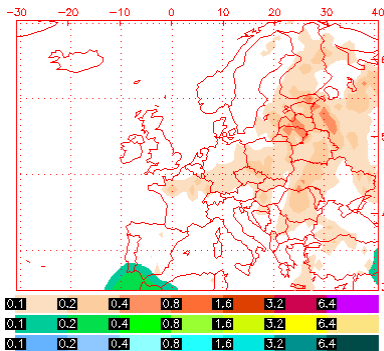
20-21 de febrero de 2009

Durante los días 20 y 21 de febrero se registró una entrada de vientos del Sur sobre el oeste de la Península Ibérica. Esta situación estuvo causada por la presencia de un potente centro de altas presiones al sur de las Islas Británicas y una depresión entre el Norte de África y Canarias, lo que favoreció los vientos de Sur-Sureste sobre el occidente peninsular. El día 20 de febrero las masas de aire de origen africano afectaron al suroeste peninsular, mientras que fue el día 21 cuando alcanzaron el noroeste. Las concentraciones de polvo africano estimadas por los modelos fueron bajas en todas las zonas.

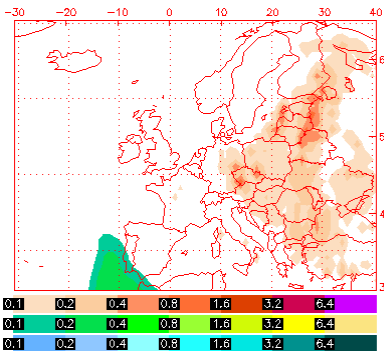


Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el día 20 de febrero de 2009 a las 12z. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center

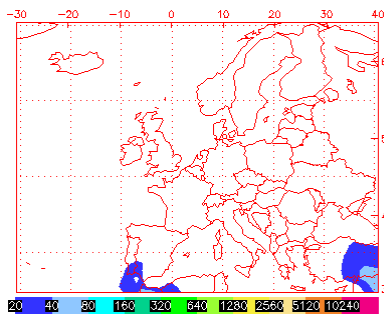
NAAPS Total Optical Depth for 12:00Z 20 Feb 2009
Sulfate: Orange/Red, Dust: Green/Yellow, Smoke: Blue



NAAPS Total Optical Depth for 12:00Z 21 Feb 2009
Sulfate: Orange/Red, Dust: Green/Yellow, Smoke: Blue

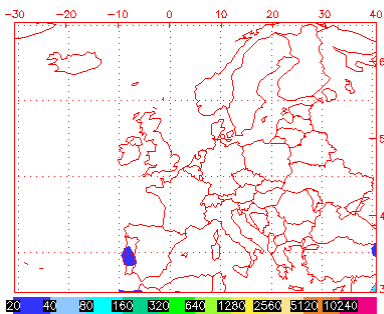


NAAPS Surface Concentration (ug-m**3)
for 12:00Z 20 Feb 2009 Dust



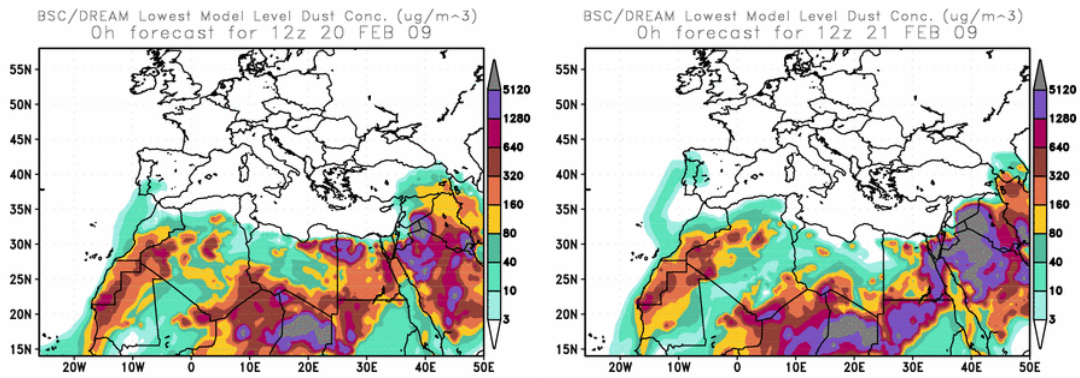
Feb 20 14:31:13 2009 NRL/Monterey Aerosol Modeling

NAAPS Surface Concentration (ug-m**3)
for 12:00Z 21 Feb 2009 Dust

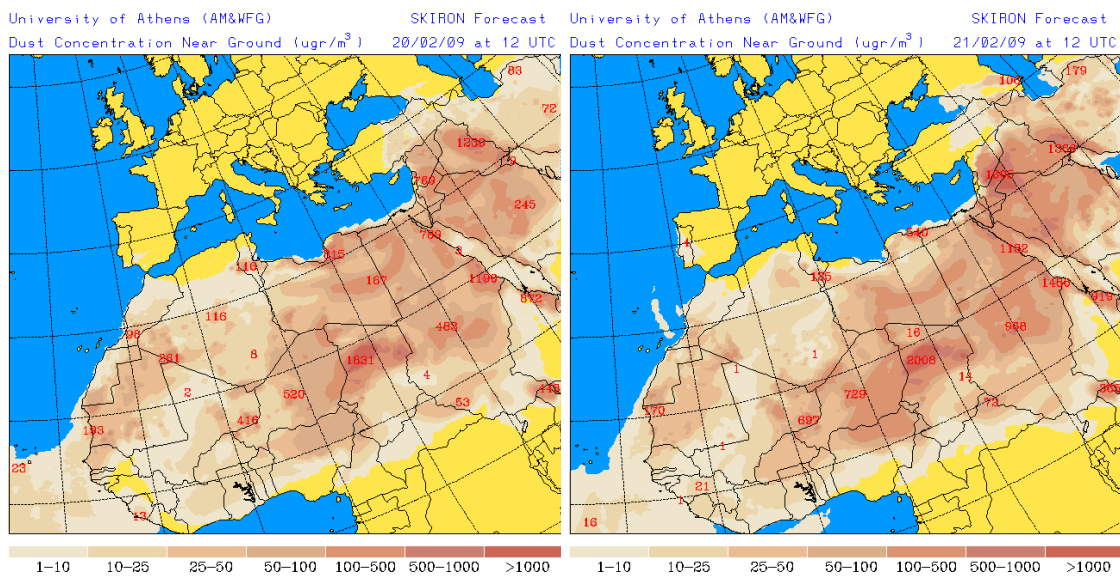


Feb 21 14:31:14 2009 NRL/Monterey Aerosol Modeling

Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para el periodo 20-21 de febrero de 2009 a las 12Z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



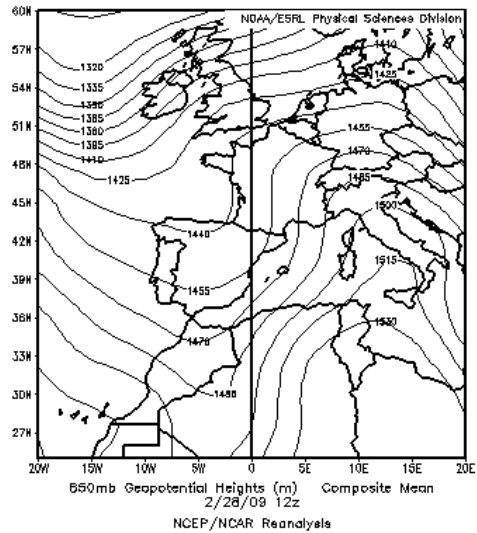
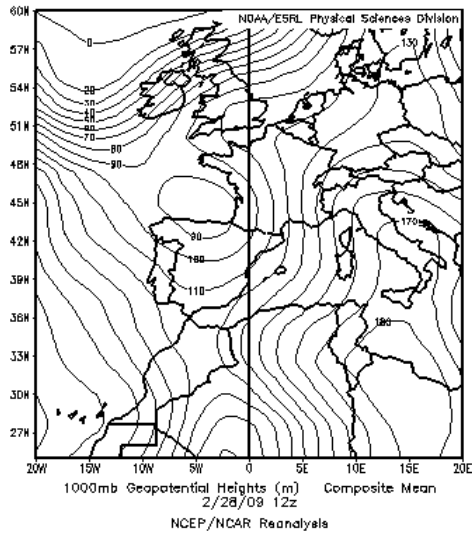
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 20-21 de febrero de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.



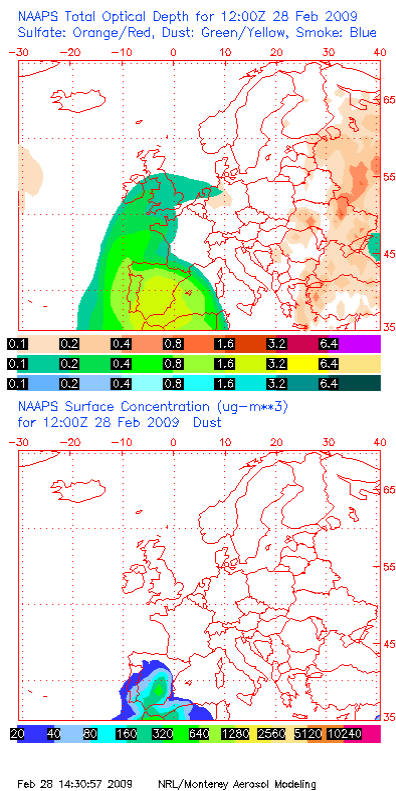
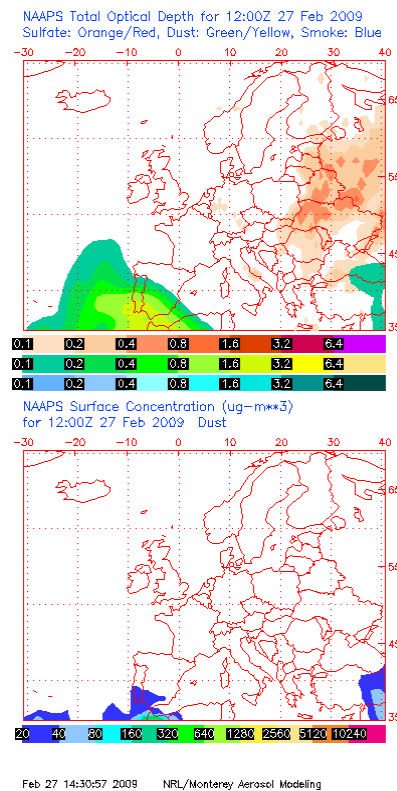
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para los días 20-21 de febrero de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

27-28 de febrero de 2009

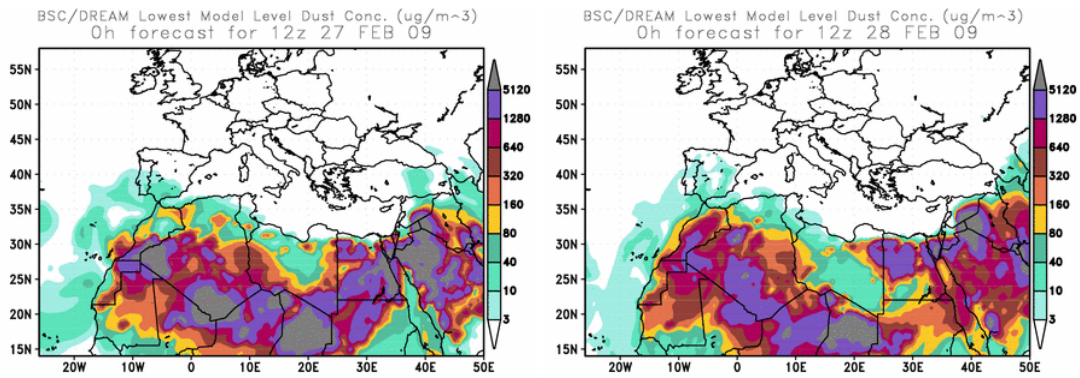
Durante los días 27 y 28 de febrero de 2009 se registró un flujo de vientos de componente Sur sobre la Península Ibérica y las Islas Baleares ocasionado por el posicionamiento de un centro de bajas presiones sobre el Cantábrico. Esta situación fue coetánea con intensas precipitaciones en muchas zonas y por tanto el impacto en los niveles de partículas no siempre fue evidente, si bien se registró abundante deposición húmeda en muchas regiones del Sur peninsular.



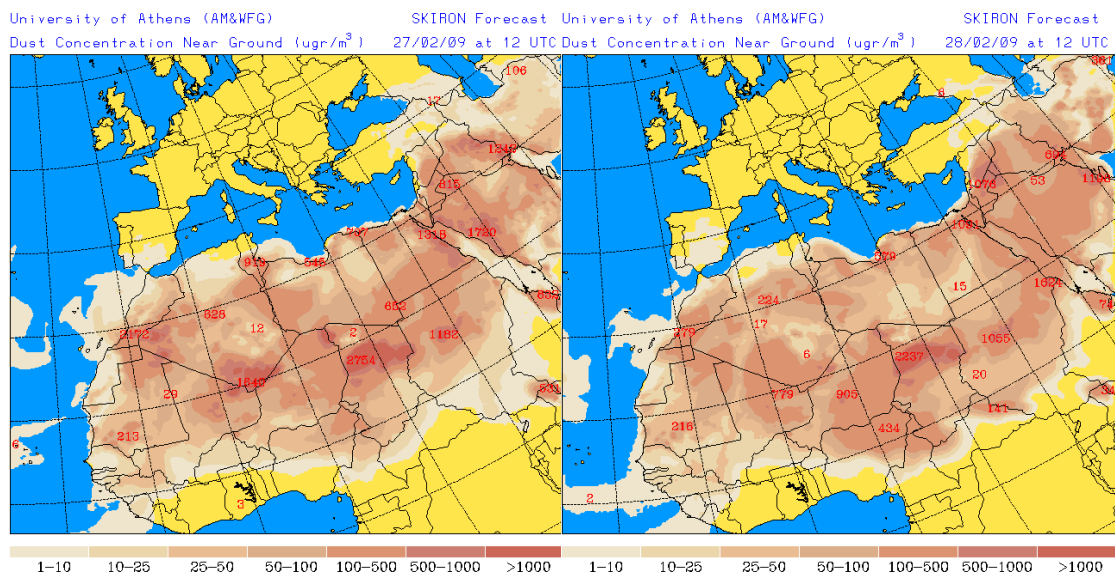
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el día 28 de febrero de 2009 a las 12z. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para los días 27 (izquierda) y 28 (derecha) de febrero de 2009 a las 12z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 27 (izquierda) y 28 (derecha) de febrero de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.

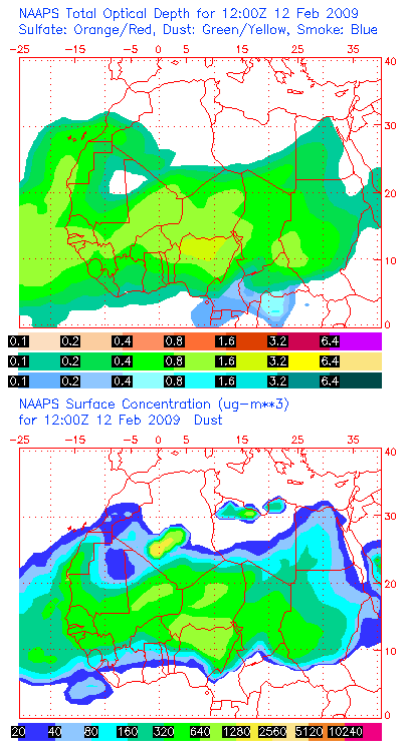


Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para los días 27 (izquierda) y 28 (derecha) de febrero de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

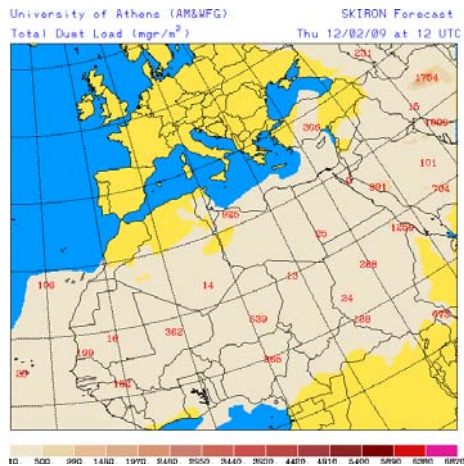
CANARIAS Y MADEIRA

11-13 de febrero de 2009

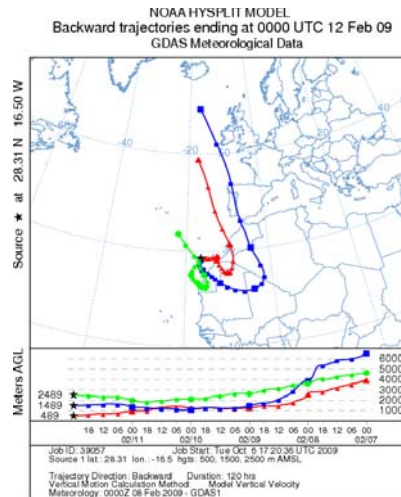
El impacto de este episodio, que se inició la tarde del día 11 y duró hasta primeras horas del día 13, en el nivel de superficie se debió principalmente a la deposición gravitacional de las partículas de polvo. La intrusión de polvo tuvo más importancia en medianías y cumbres de las islas (caso anómalo en esta época del año). La intrusión de masas de aire africanas fue favorecida por altas presiones que afectaban a Canarias y al Noroeste de África. El origen del polvo puede situarse en zonas del Norte de Sahara Occidental, mitad Norte de Mauritania, Norte de Malí y Oeste de Argelia.



Mapa NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el día 12 de febrero de 2009 a las 12 UTC.



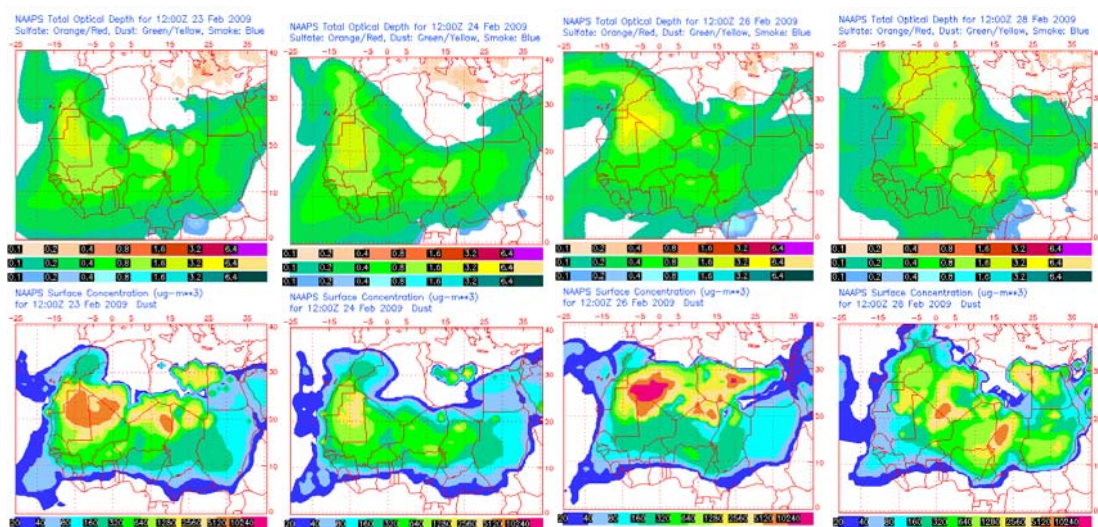
Carga total de polvo (mg/m^2) predicha por el modelo SKIRON para el día 12 de febrero de 2009 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



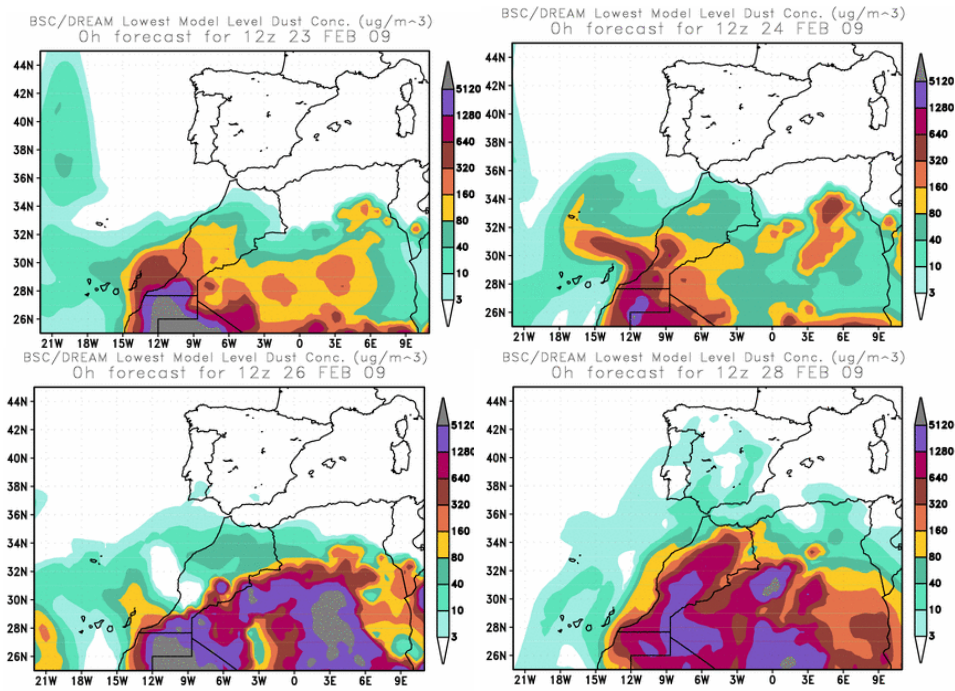
Retrotrayectorias (5 días hacia atrás) calculadas por el modelo HYSPLIT para el día 12 de febrero de 2009 a las 12 UTC. Se tuvo en cuenta el movimiento vertical del viento y se consideraron los niveles de 500, 1500 y 2500 m.

22-28 de febrero de 2009

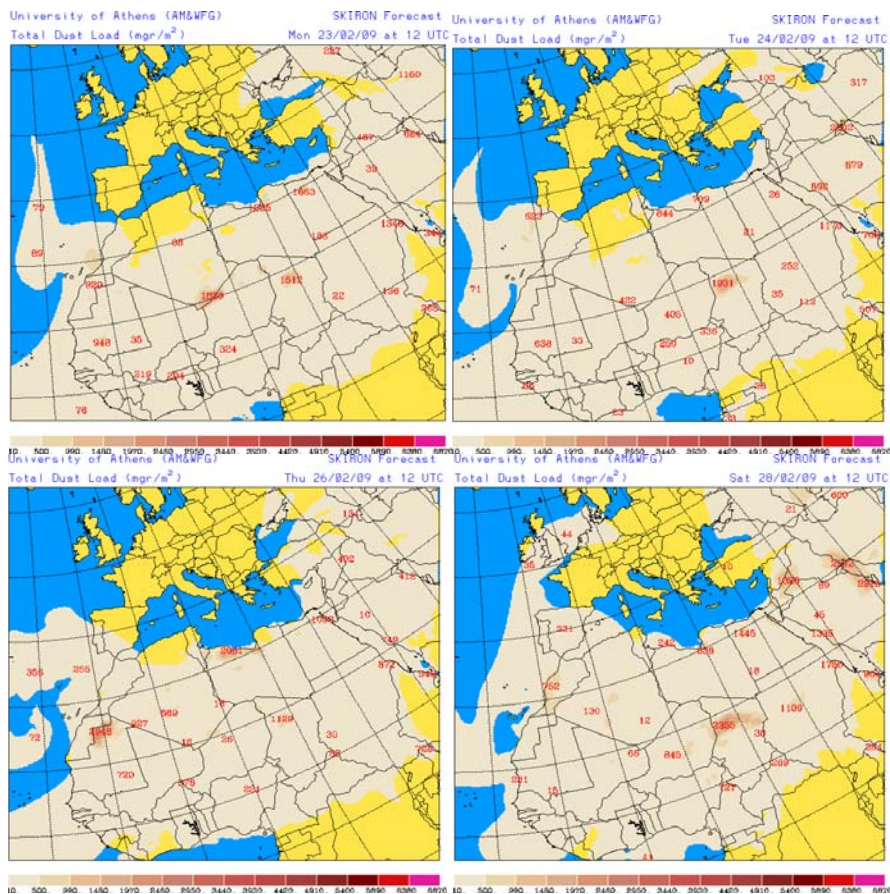
El segundo episodio de intrusión de polvo africano en Canarias (y también afectó a Madeira durante el mismo periodo) durante el mes de febrero, de seis días de duración, tuvo más impacto en medianías y altura que en superficie. La intrusión a nivel de superficie fue más intensa en las islas más orientales del archipiélago, especialmente durante los días 23 y 27. En este episodio se combinó la llegada de material particulado desde el Sur de Marruecos y Oeste de Argelia directamente a nivel de superficie (debida a altas presiones en el Norte de África) con recirculación de polvo en medianías y altura. La recirculación del polvo que se encontraba en el océano Atlántico debido a intrusiones acontecidas en días previos fue causa de la acción de un centro de bajas presiones centrado en las islas.



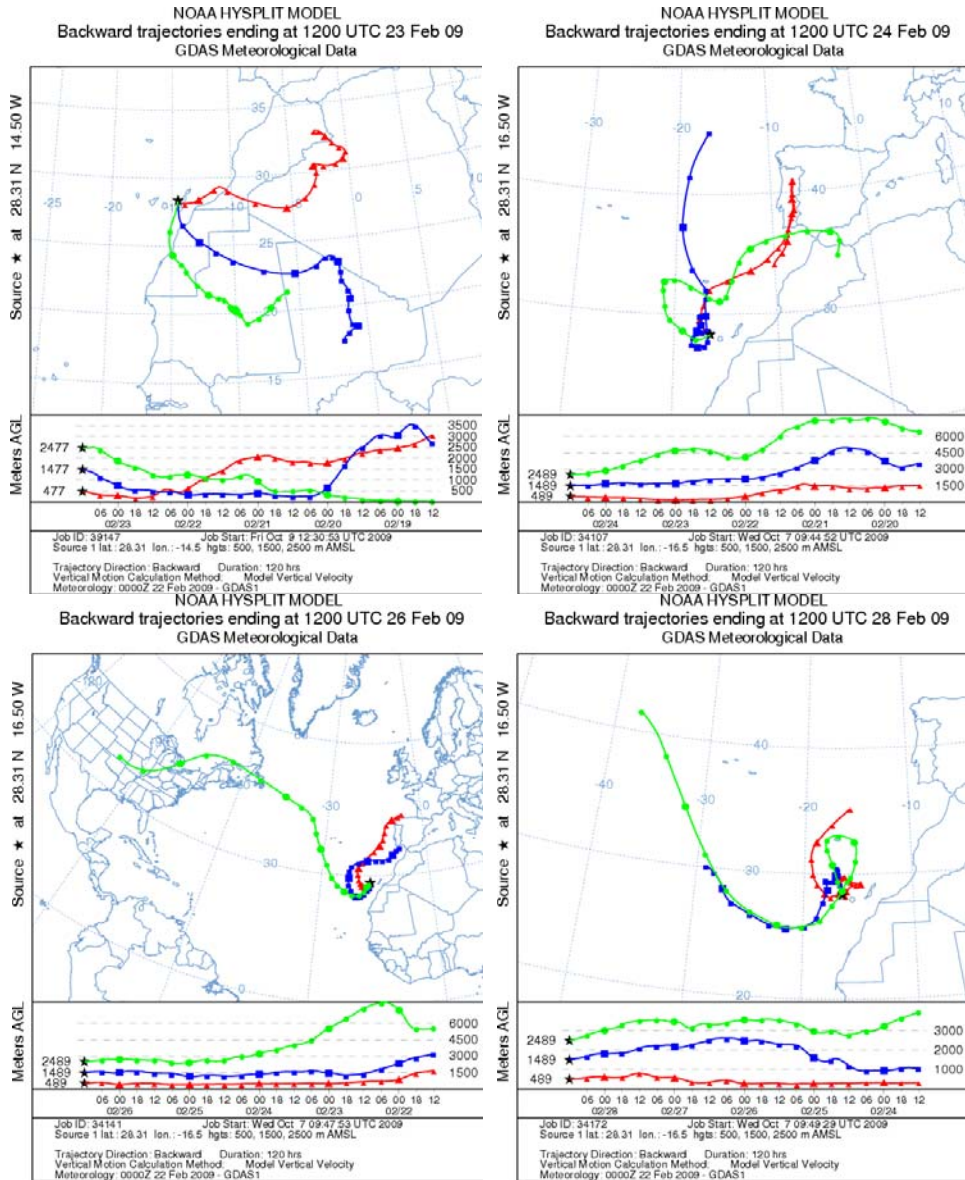
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para los días 23 (izquierda), 24 (centro-izquierda), 26 (centro-derecha) y 28 derecha) de febrero de 2009 a las 12 UTC.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 23 (superior-izquierda), 24 (superior-derecha), 26 (inferior-izquierda) y 28 (inferior-derecha) de febrero de 2009 a las 12 UTC.



Carga total de polvo (mg/m^2) predicha por el modelo SKIRON para los días 23 (superior-izquierda), 24 (superior-derecha), 26 (inferior-izquierda) y 28 (inferior-derecha) de febrero de 2009 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



Retrotrayectorias (5 días hacia atrás) calculadas por el modelo HYSPLIT para los días 23 (superior-izquierda), 24 (superior-derecha), 26 (inferior-izquierda) y 28 (inferior-derecha) de febrero de 2009 a las 12 UTC. Se tuvo en cuenta el movimiento vertical del viento y se consideraron los niveles de 500, 1500 y 2500 m.

MARZO 2009

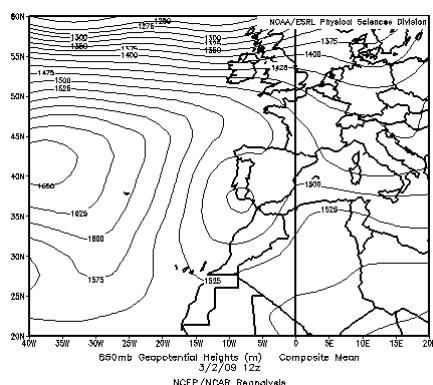
MARZO 2009										
	CANARIAS (MADEIRA)	OESTE C. PORT	SUROESTE (S. PORT)	SURESTE	ESTE	CENTRO	NOROESTE (N. PORT)	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA							12-28 31			
EUROPEO / SMOG										
AFRICANOS	10-17 21-22 (9-22) (27-28)	14-28	13-16 19-28 (10-28)	14-15 20-21 24-28	26-28	26-27	(16)(20) (25-27)	31	28 31	1-3 27-28

PENÍNSULA Y BALEARES

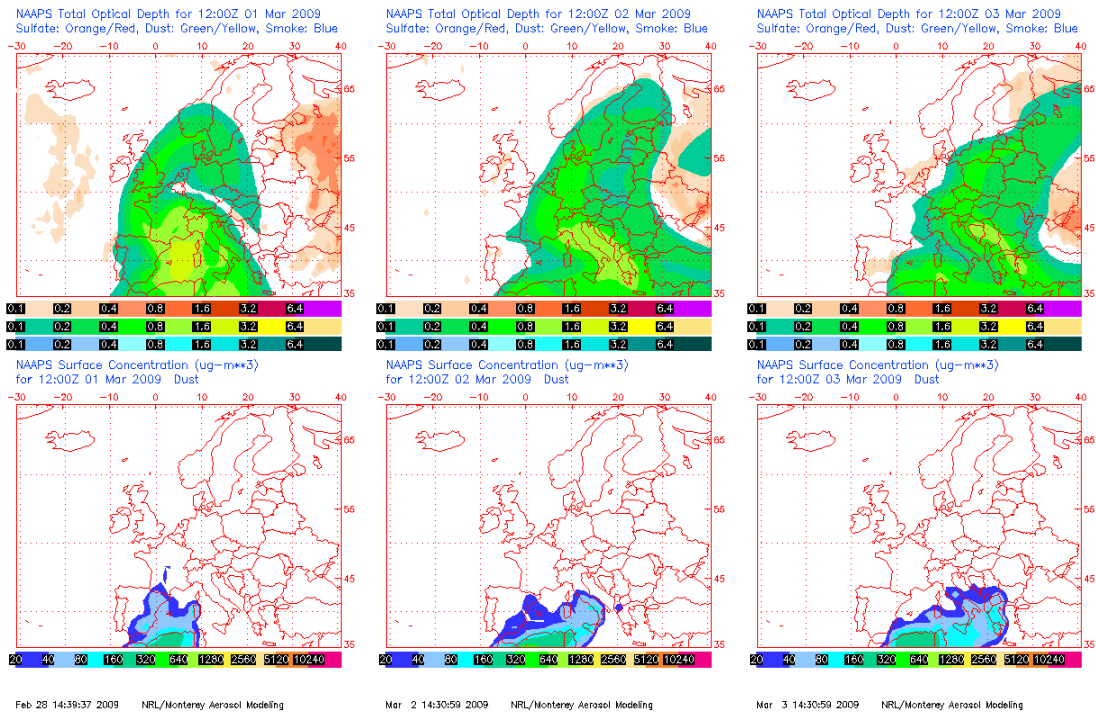
El mes de marzo ha tenido carácter cálido para el conjunto del país, mientras que fue ligeramente húmedo en el área peninsular y normal en ambos archipiélagos. En cuanto a la precipitación, ha tenido un carácter ligeramente húmedo para el conjunto del área peninsular y normal en ambos archipiélagos (Fuente AEMet). Durante este mes se registraron varios episodios de intrusión de polvo desértico Norteafricano sobre la Península y las Islas Baleares, la mayor parte de los mismos durante la segunda quincena del mes. La principal región afectada por el transporte de polvo Africano, fue el área que comprende al sector Suroeste de la Península.

1-3 de marzo de 2009

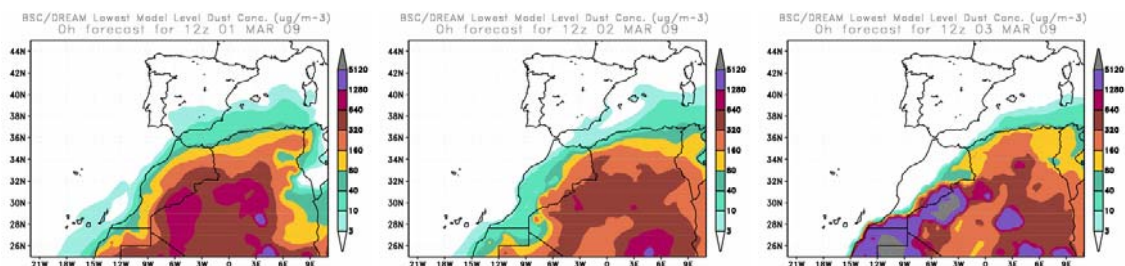
En los primeros días del mes se produjo un transporte de masas de aire de naturaleza africana, propiciado por un centro de bajas presiones localizado en altura sobre el Suroeste de la Península. La masa de aire se traslado a lo largo de la costa Sur peninsular hasta la cuenca mediterránea, de manera que las Islas Baleares fueron las principales afectadas por este episodio.



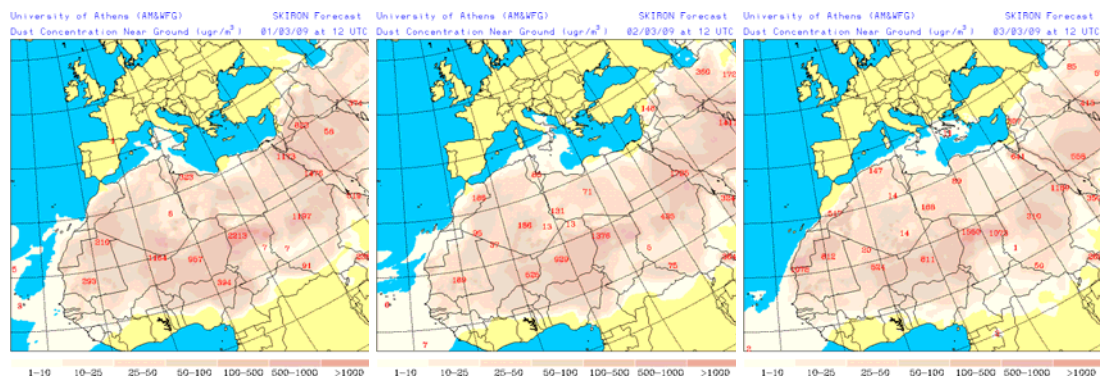
Topografía media de la superficie de 850 mb correspondiente al día 2 de marzo de 2009.
NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para el periodo 1-3 de marzo de 2009 a las 12 Z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



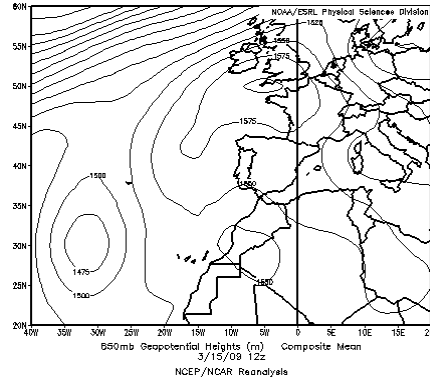
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 1-3 de marzo de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.



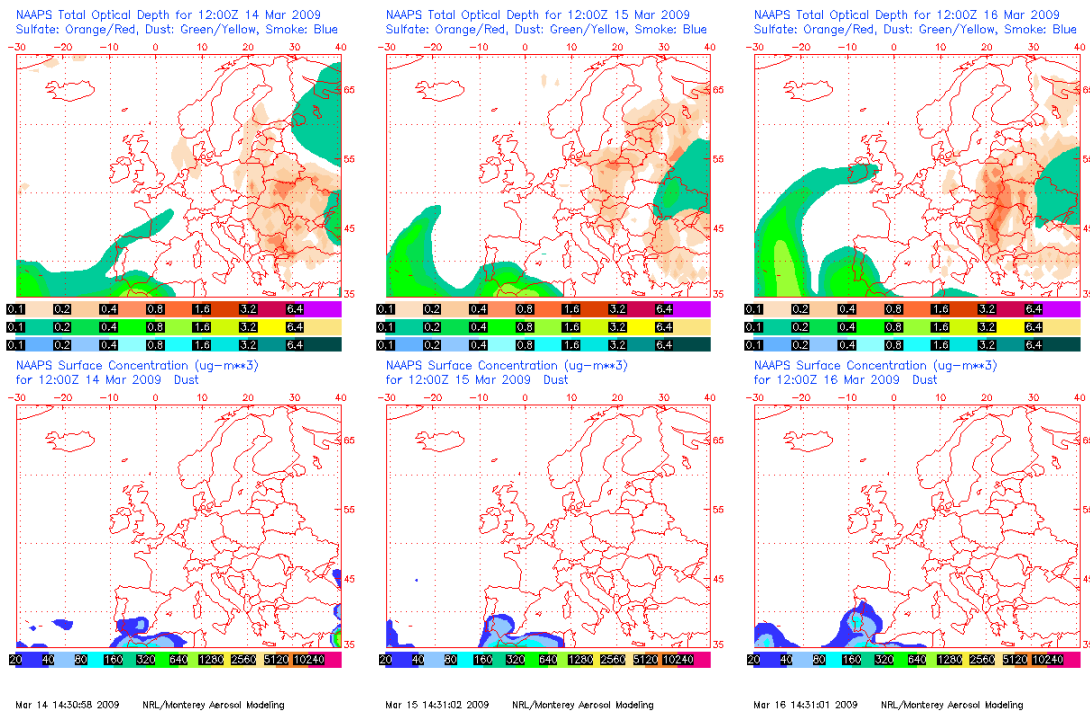
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para los días 1-3 de marzo de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

13-16 de marzo de 2009

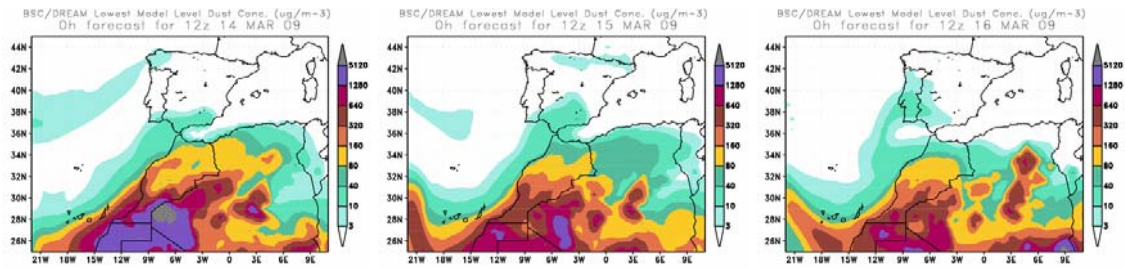
Durante este periodo se produjo un episodio de transporte de polvo Norteafricano, como consecuencia de la formación de un centro de bajas presiones, sobre el sector comprendido entre la mitad Sur de Marruecos y el Este de Argelia. Este episodio generó aumentos en la concentración de polvo en superficie, en zonas del tercio Sur de la Península.



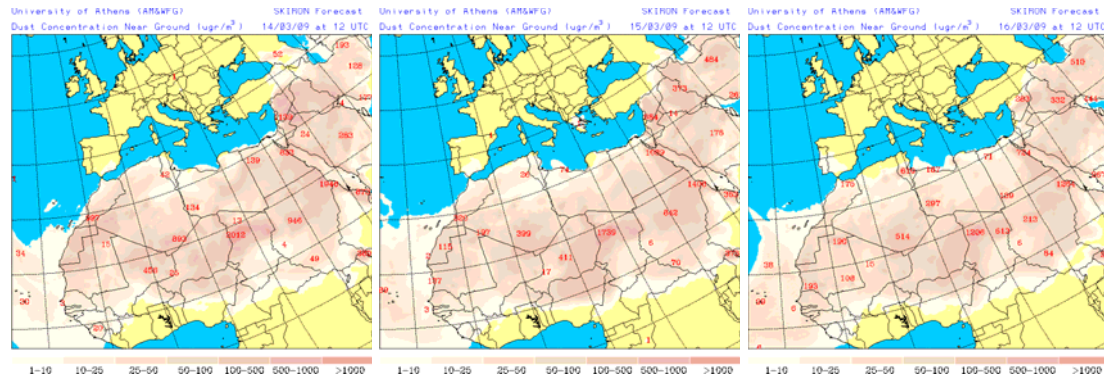
Topografía media de la superficie de 850 mb correspondiente al día 15 de marzo de 2009. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para el periodo 14-16 de marzo de 2009 a las 12 Z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



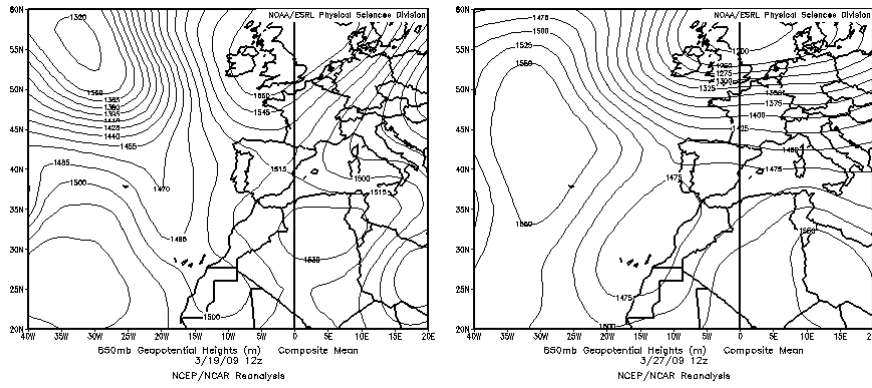
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 14-16 de marzo de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.



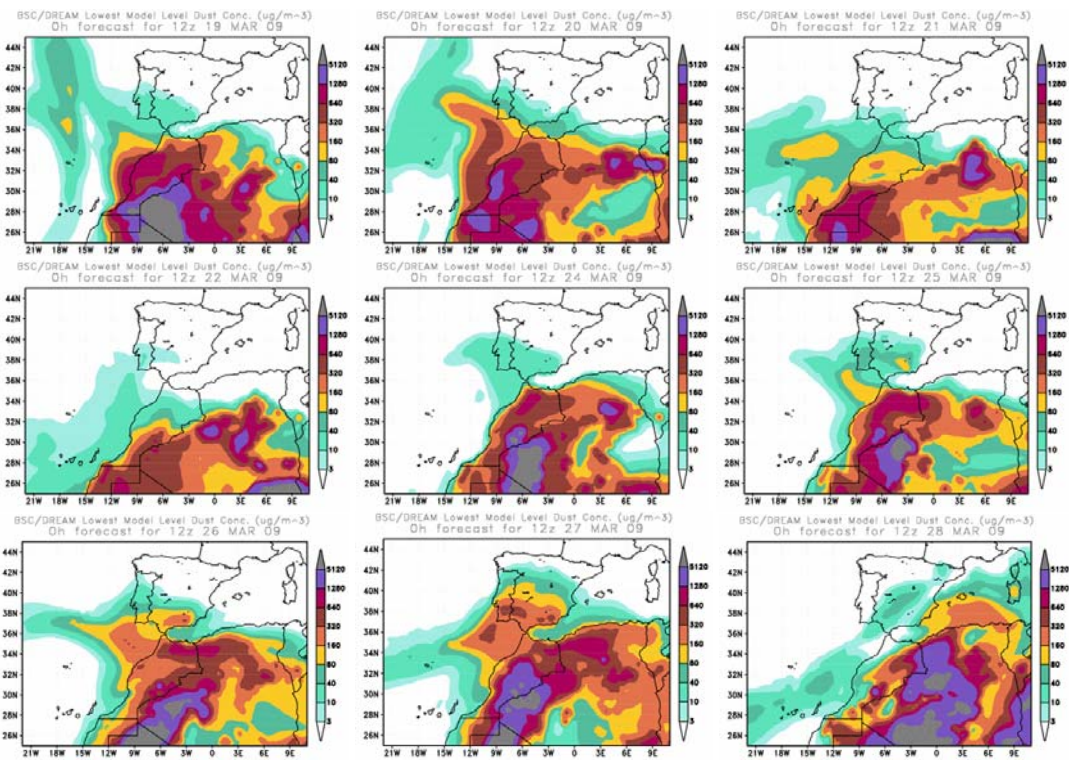
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para los días 14-16 de marzo de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

19-28 de marzo de 2009

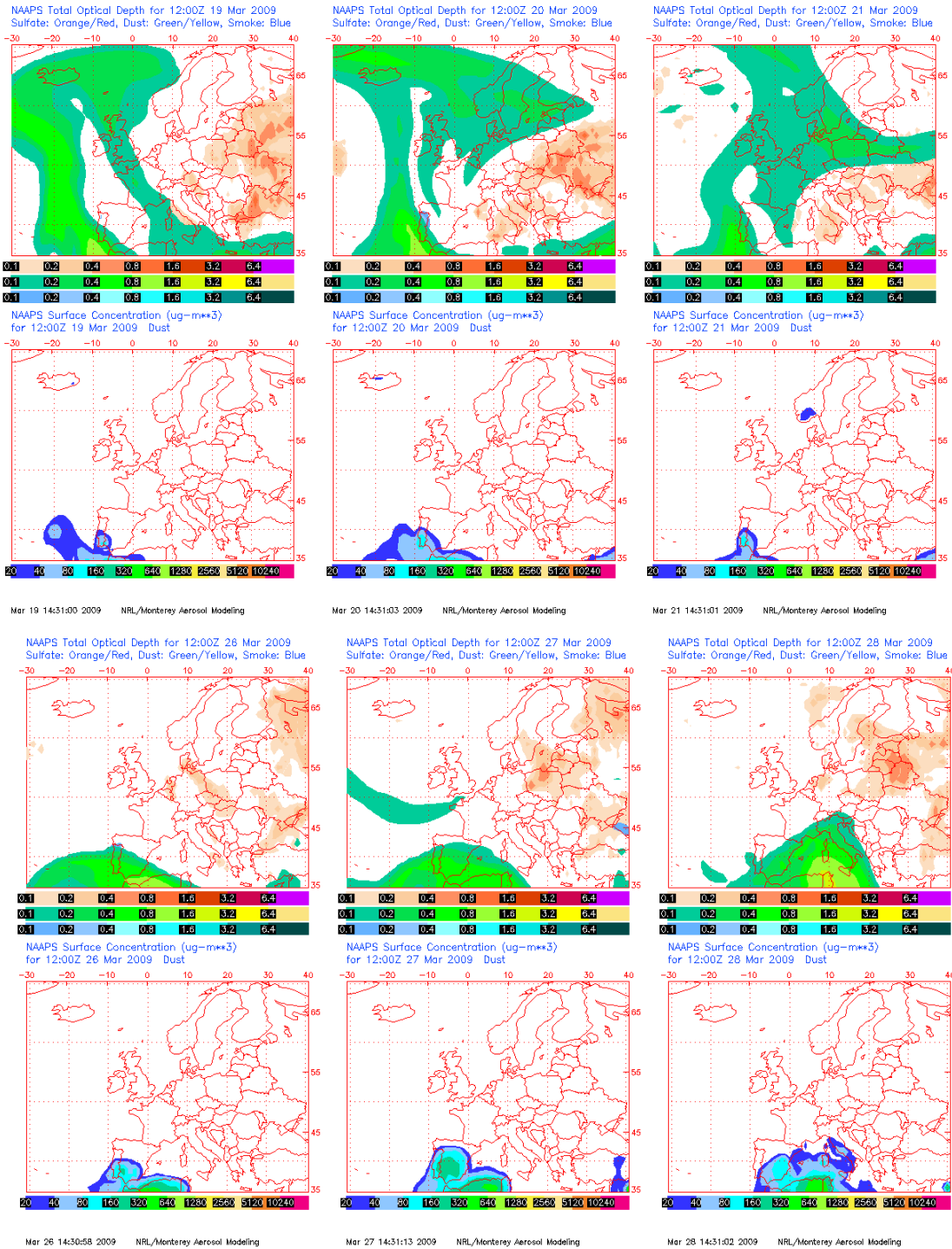
Durante el último tercio del mes de marzo se produjo un episodio de intrusión de polvo Africano de larga duración. Entre los días 19 y 21 aproximadamente un centro de altas presiones en altura sobre la vertical de Argelia, ocasionó el transporte de una masa de aire cargada de partículas hacia la zona Suroeste peninsular. Posteriormente, se produjo una reducción en los niveles de concentración de partículas de polvo registrados en superficie. A partir del día 24 aproximadamente se produjo una nueva advección de masas de aire de origen Norteafricano, por efecto de altas presiones generadas en altura sobre las Islas Canarias y la costa Noroeste del continente africano. Esta nueva intrusión tuvo una mayor incidencia en cuanto a la concentración de polvo registrada en superficie en la zona Suroeste, pero también en las regiones Sureste, central, en el área de Levante y en el archipiélago balear.



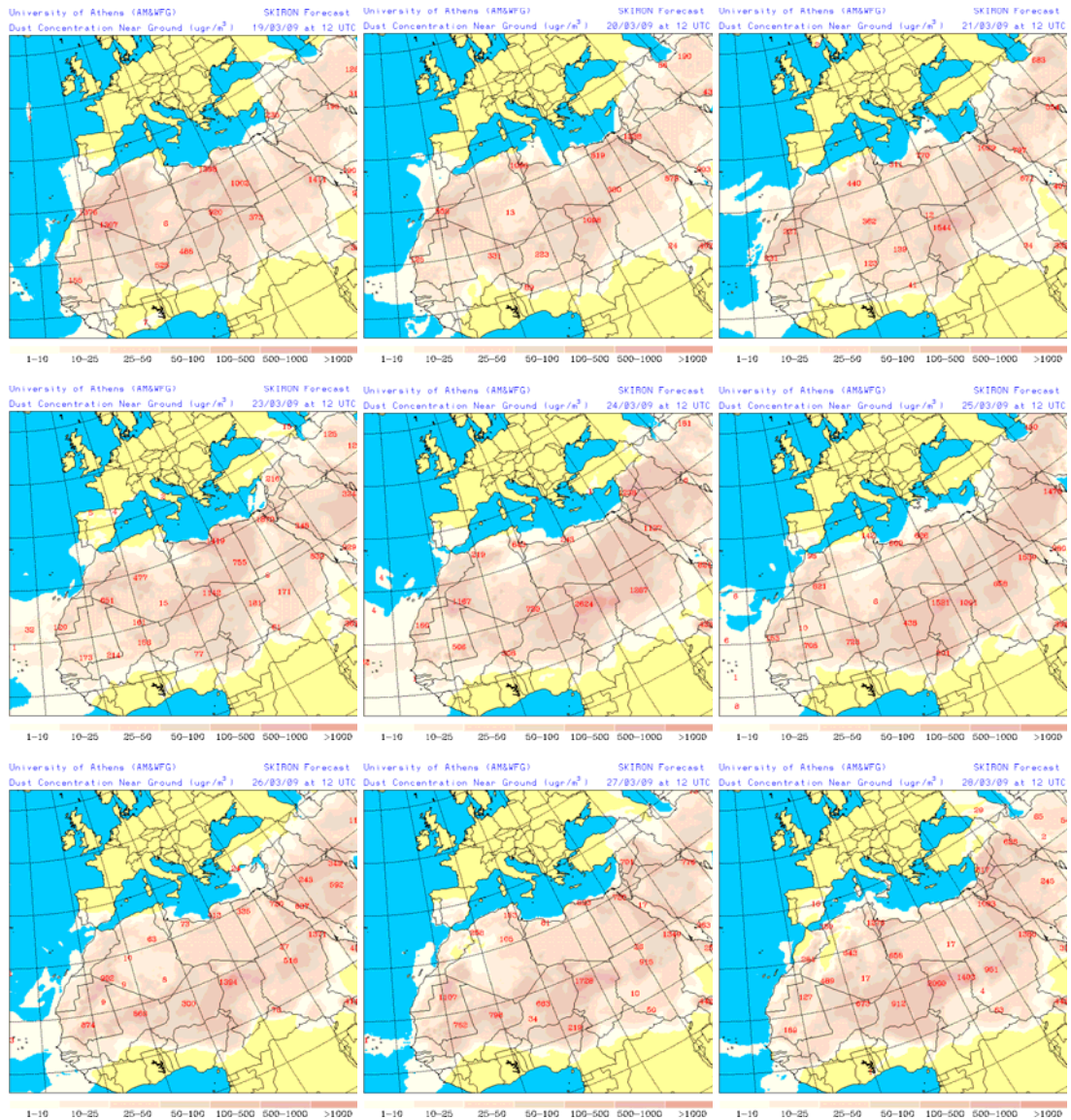
Topografía media de la superficie de 850 mb correspondiente a los días 19 (izquierda) y 27 (derecha) de marzo de 2009. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 19–22 y 24–28 de marzo de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.



Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para los días 19–21 y 26–28 de marzo de 2009 a las 12 Z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



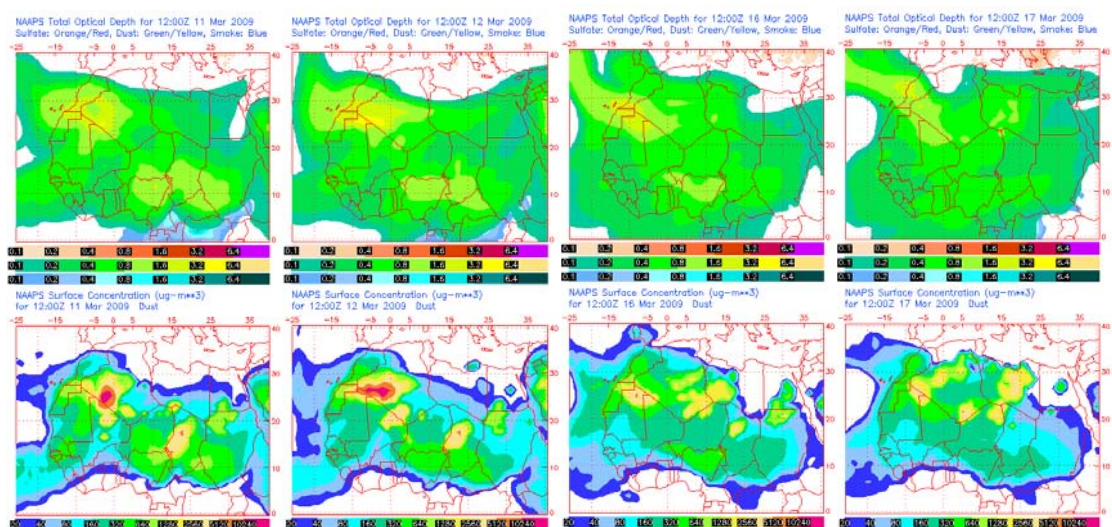
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para los días 19-21 y 23-28 de marzo de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

CANARIAS Y MADEIRA

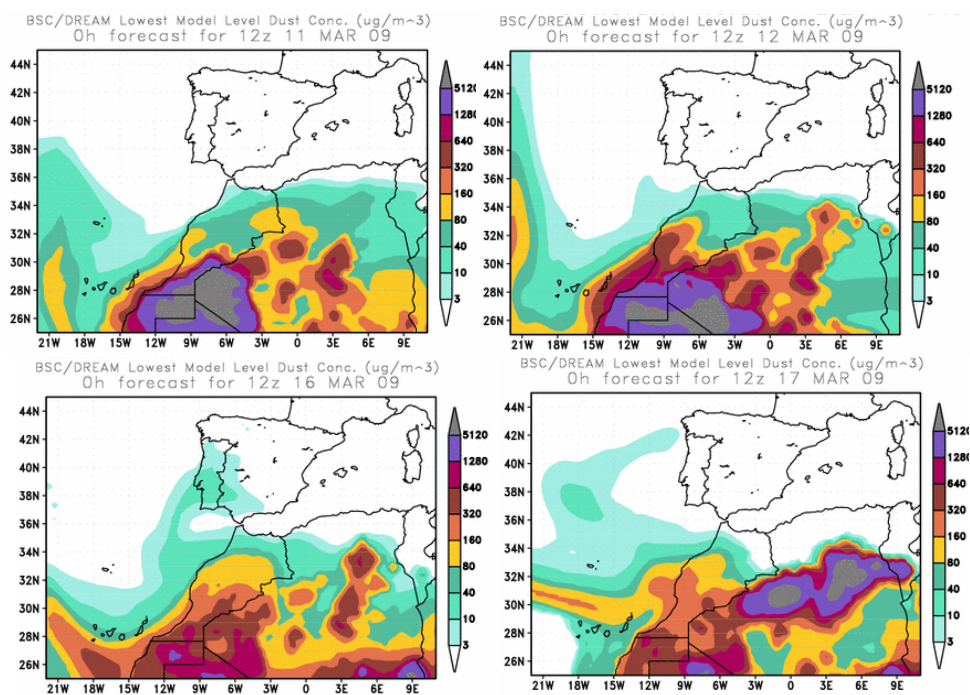
10-17 de marzo de 2009

La intrusión de polvo africano que ocurrió en las islas Canarias entre los días 10 y 17 de marzo tuvo lugar tanto en superficie como en medianías y cumbres de las islas. Este episodio fue causado por altas presiones que afectaban a la Península Ibérica y al Norte de África. El origen del polvo se situó en zonas del Norte del Sahara Occidental, Marruecos y Argelia. Se produjeron descensos de visibilidad en casi todo el archipiélago durante el día 11.

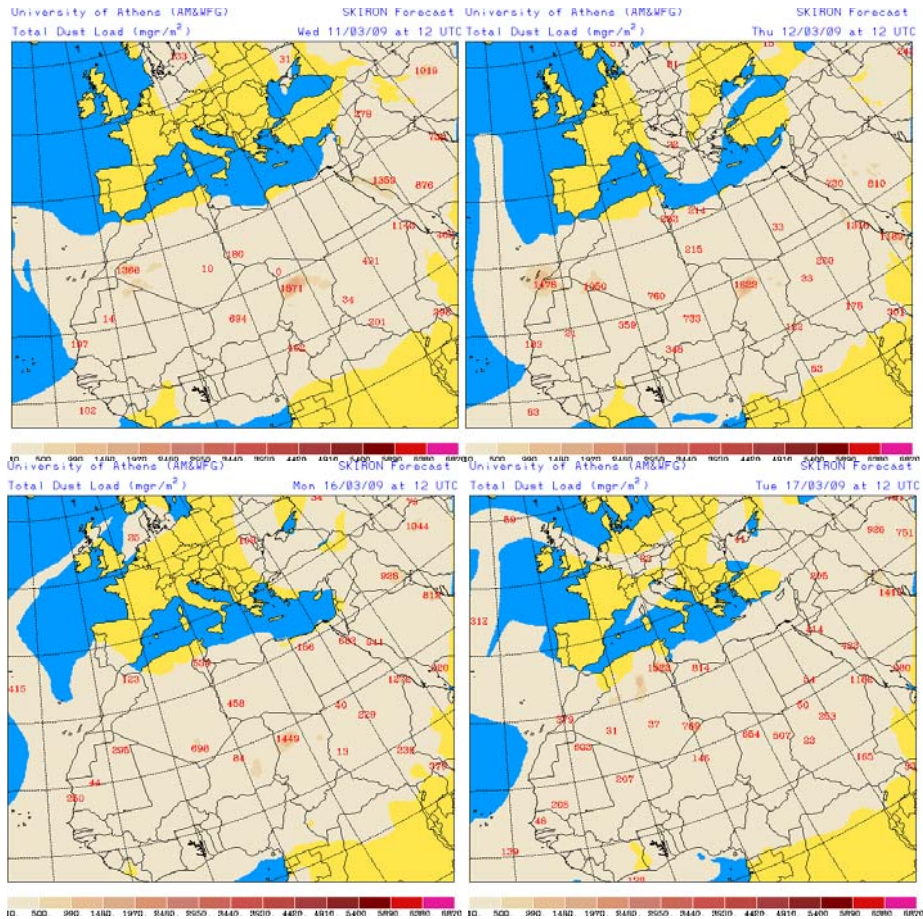
En Madeira el episodio comenzó el día 9 y se prolongó hasta el día 22. Los días 27 y 28 de marzo el archipiélago de Madeira registró aportes de polvo africano, al igual que numerosas zonas de la Península Ibérica.



Mapa NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para los días 11 (izquierda), 12 (centro-izquierda), 16 (centro-derecha) y 17 (derecha) de marzo de 2009 a las 12 UTC.



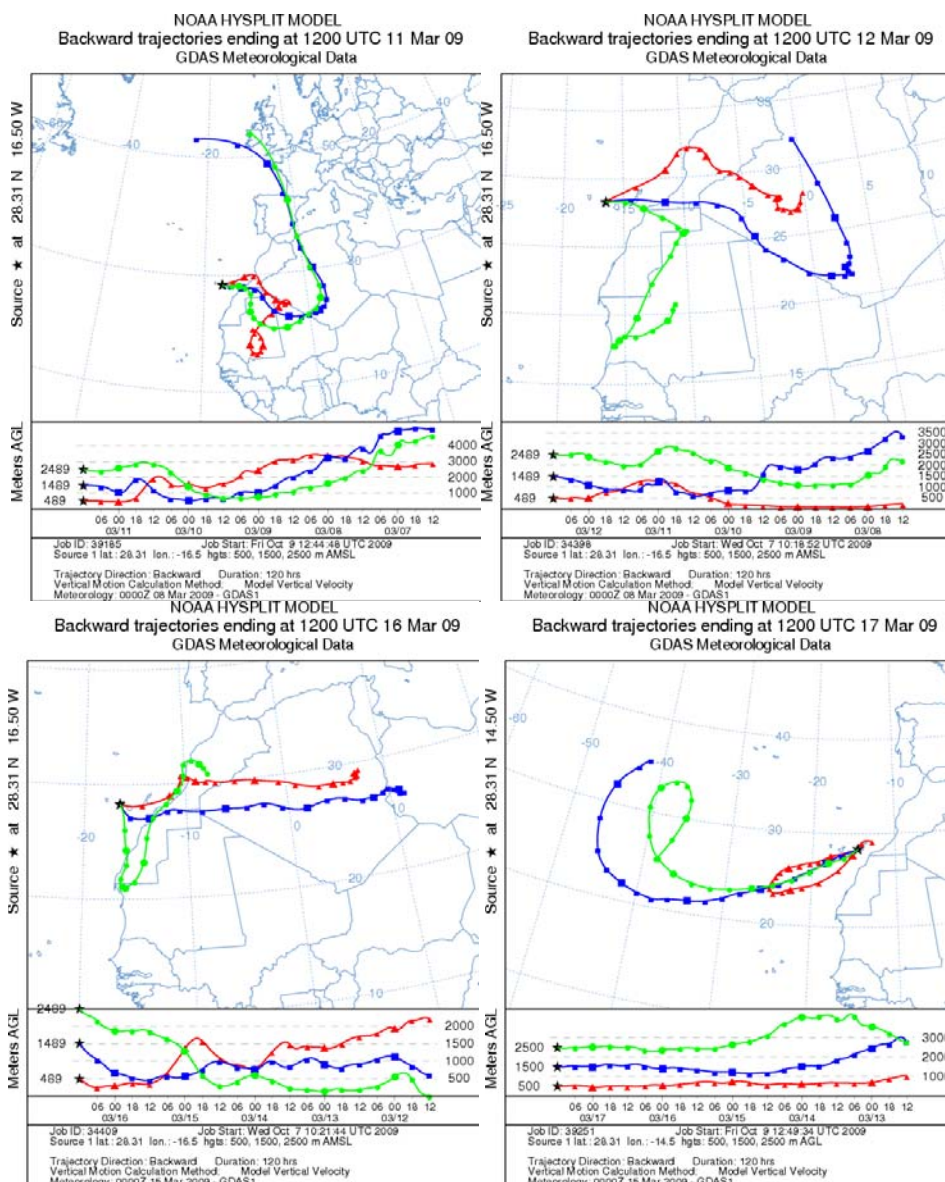
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 11 (superior-izquierda), 12 (superior-derecha), 16 (inferior-izquierda) y 17 (inferior-derecha) de marzo de 2009 a las 12 UTC.



Carga total de polvo (mg/m^2) predicha por el modelo SKIRON para los días 11 (superior-izquierda), 12 (superior-derecha), 16 (inferior-izquierda) y 17 (inferior-derecha) de marzo de 2009 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



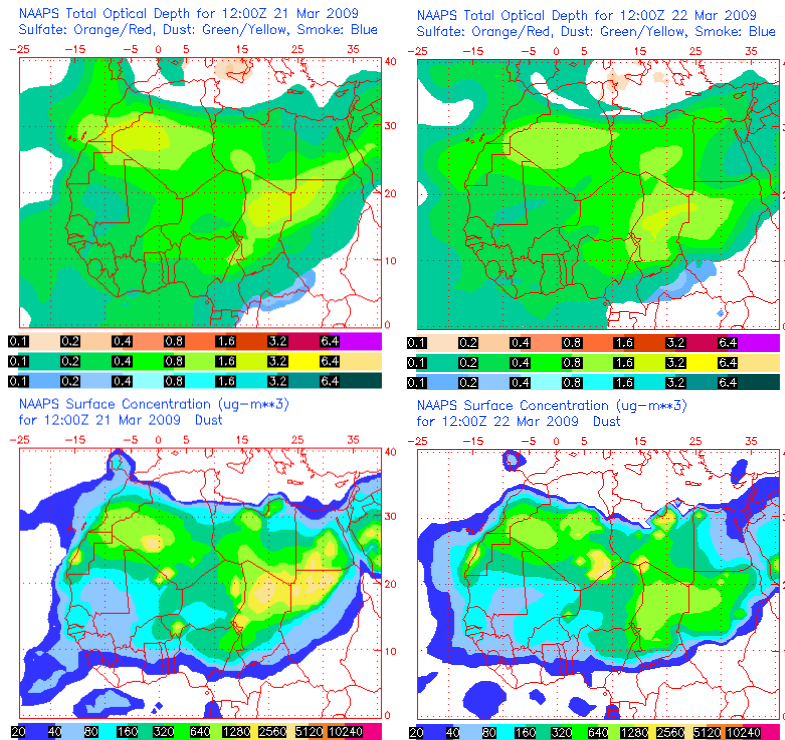
Imagen tomada por el satélite Aqua/MODIS (NASA) el día 12 de marzo de 2009.



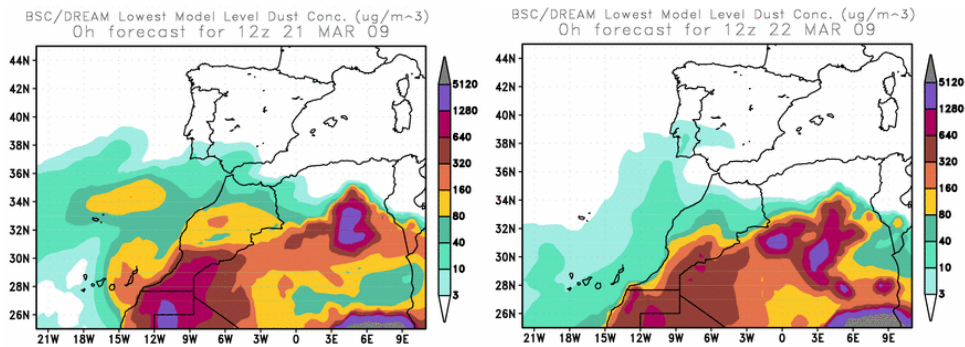
Retrotrayectorias (5 días hacia atrás) calculadas por el modelo HYSPLIT para los días 11 (superior-izquierda), 12 (superior-derecha), 16 (inferior-izquierda) y 17 (inferior-derecha) de marzo de 2009 a las 12 UTC. Se tuvo en cuenta el movimiento vertical del viento y se consideraron los niveles de 500, 1500 y 2500 m.

21-22 de marzo de 2009

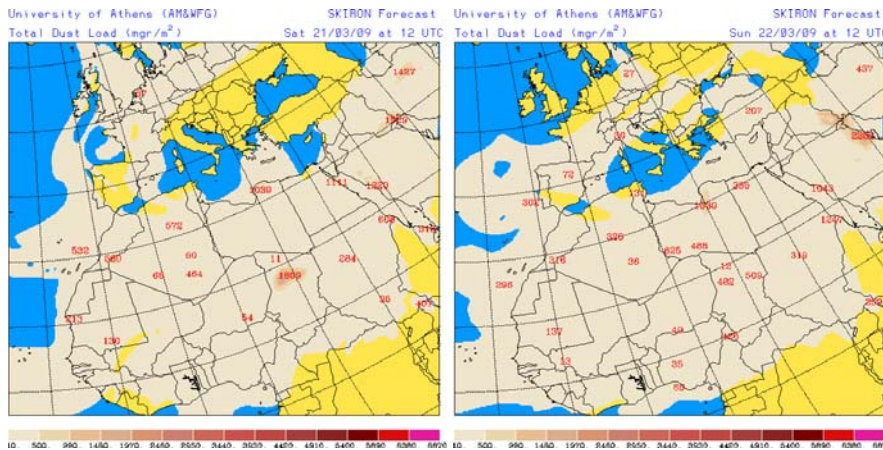
El segundo episodio de intrusión de polvo africano en Canarias durante el mes de marzo de 2009 tuvo lugar durante los días 21 y 22. La combinación de bajas presiones centradas al Norte de Canarias con altas centradas en el Noreste de África fueron las responsables de este episodio. El transporte de polvo tuvo lugar desde zonas del Sur de Marruecos y Oeste de Argelia, a nivel de superficie.



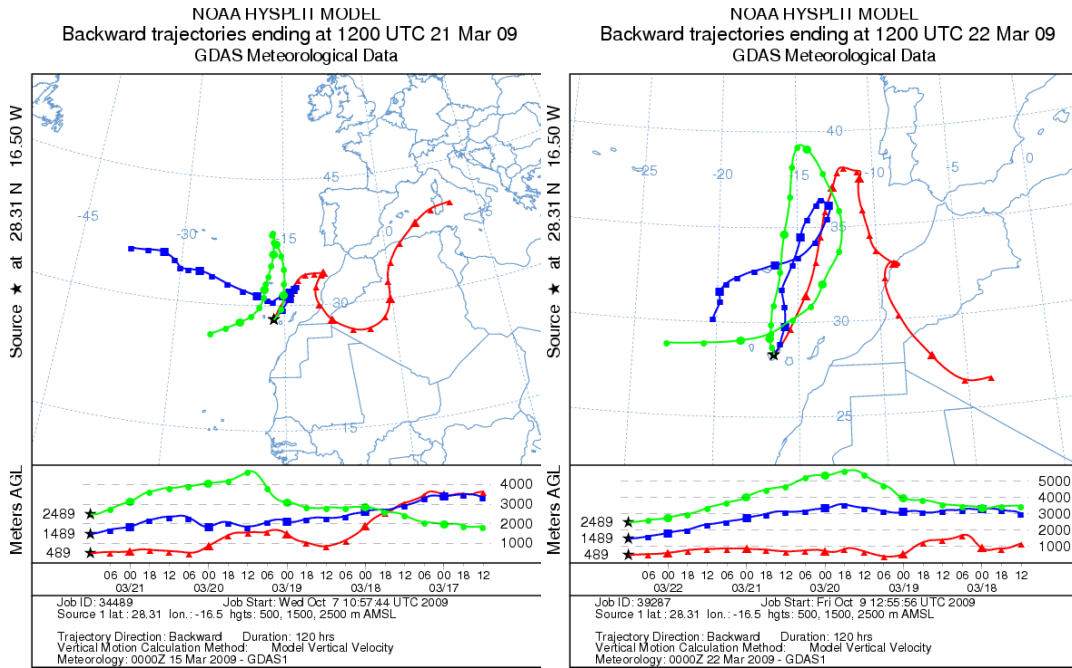
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para los días 21 (izquierda) y 22 (derecha) de marzo de 2009 a las 12 UTC.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 21 (izquierda) y 22 (derecha) de marzo de 2009 a las 12 UTC.



Carga total de polvo (mg/m^2) predicha por el modelo SKIRON para los días 21 (izquierda) y 22 (derecha) de marzo de 2009 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



Retrotrayectorias (5 días hacia atrás) calculadas por el modelo HYSPLIT para los días 21 (izquierda) y 22 (derecha) de marzo de 2009 a las 12 UTC. Se tuvo en cuenta el movimiento vertical del viento y se consideraron los niveles de 500, 1500 y 2500 m.

ABRIL 2009

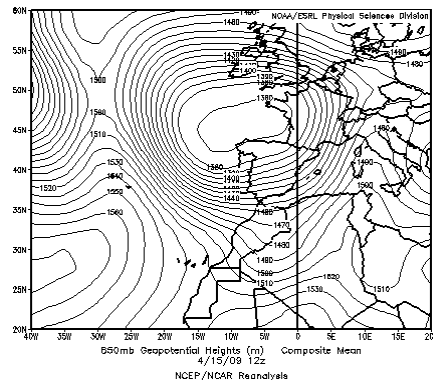
ABRIL 2009										
	CANARIAS (MADEIRA)	OESTE (C. PORT)	SUROESTE (S. PORT)	SURESTE	ESTE	CENTRO	NOROESTE (N. PORT)	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA							3 5			
EUROPEO / SMOG										
AFRICANOS	5-9 23-25 (2-3)	1-4	2-3 24 (2-3)	2-5 24-25	1-5 24-25	1-4 24	1-3 (1-3)	1-4	1-4 25	14-15 25-26

PENÍNSULA Y BALEARES

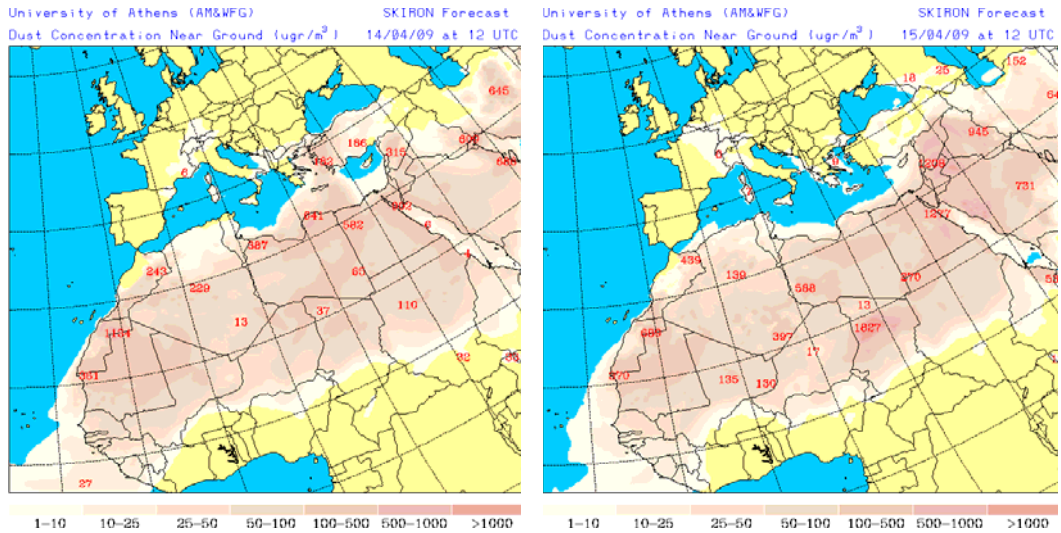
Las temperaturas medias en abril se han mantenido en la mayor parte de las regiones en valores próximos a los considerados normales para este periodo. El mes ha resultado húmedo a muy húmedo en las regiones del Noreste peninsular, Baleares y parte de Valencia. En el resto de España ha sido normal o seco, siendo el déficit de precipitaciones más acusado en zonas del centro peninsular. La precipitación media acumulada en abril a nivel nacional ha sido de 53 mm, algo inferior al valor medio para este mes que es de 64 mm, por lo que ha resultado algo seco (Fuente AEMet). A lo largo de este mes sólo se han identificado dos episodios de intrusión de polvo desértico Norteafricano de cierta consideración. El primero de los mismos sólo afectó al archipiélago balear, mientras que el segundo tuvo una incidencia mucho mayor en distintas zonas de la Península.

14-15 de abril de 2009

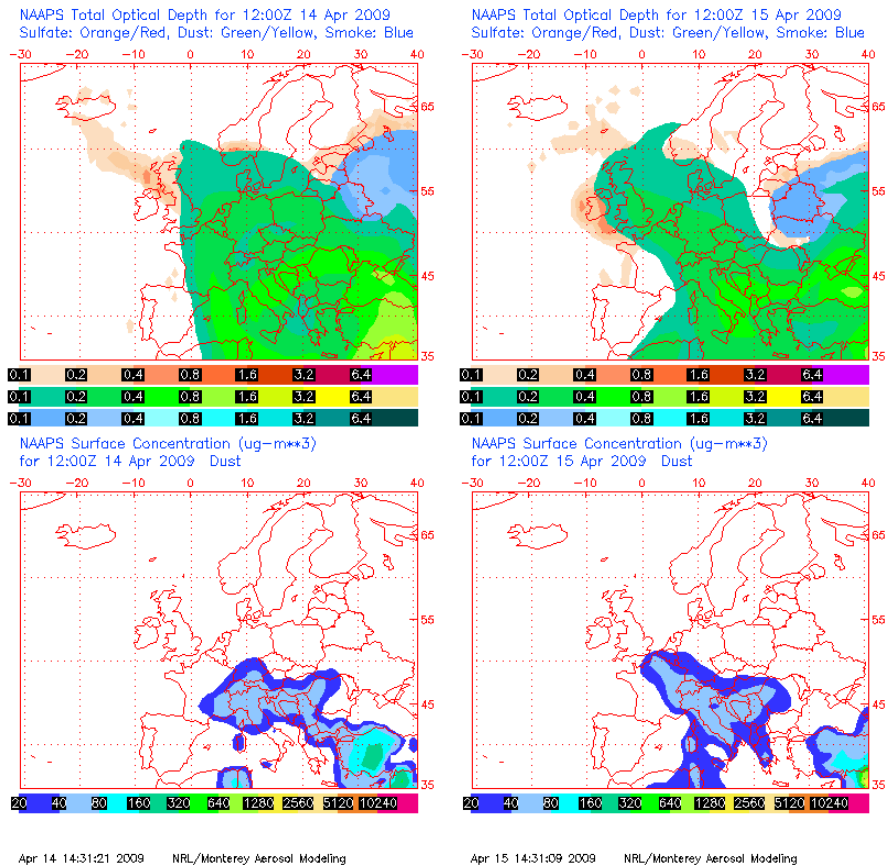
El desplazamiento hacia el Norte de la Península de un profundo centro de bajas presiones, ocasionó un flujo de masas de aire de origen Africano de componente Suroeste. En consecuencia se produjo un transporte de polvo hacia zonas de la mitad occidental de la cuenca mediterránea, incluyendo al archipiélago balear.



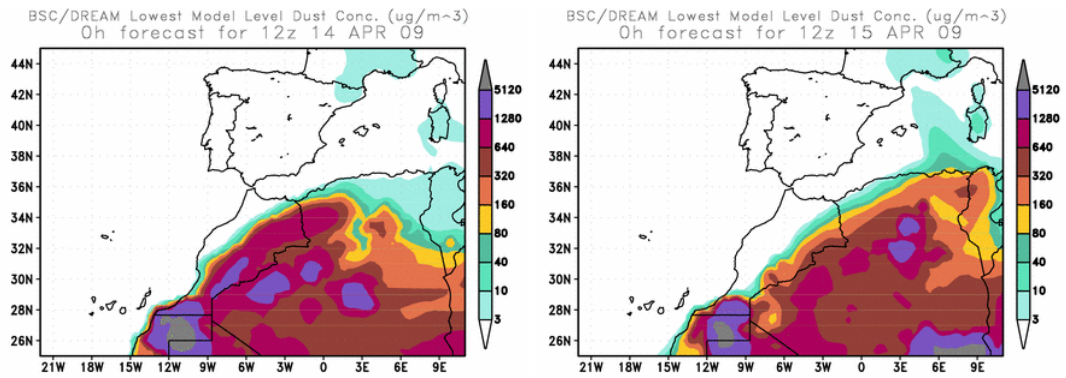
Topografía media de la superficie de 850 mb correspondiente al día 15 de abril de 2009.
NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para los días 14-15 de abril de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).



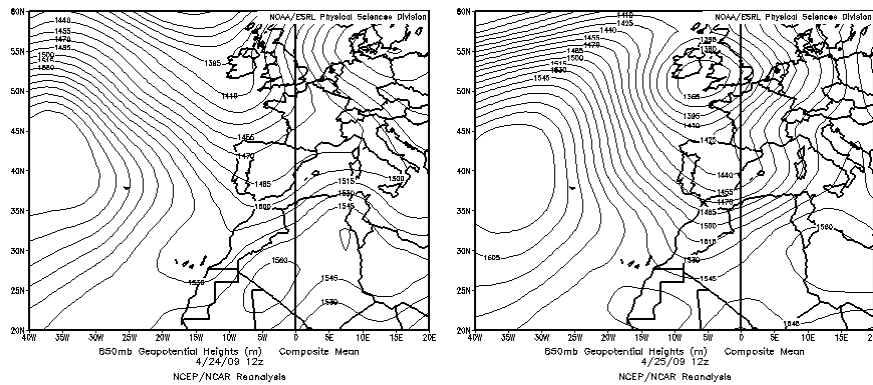
Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para los días 14-15 de abril de 2009 a las 12 Z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



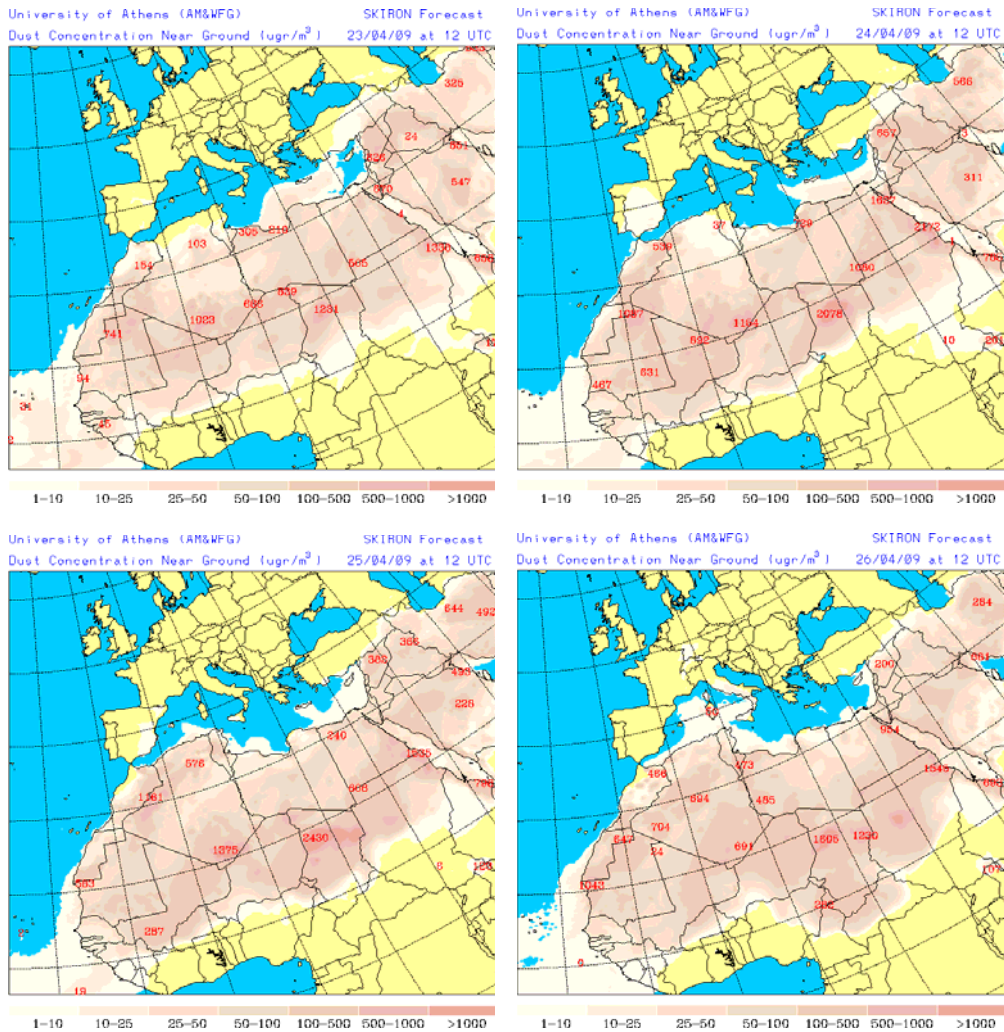
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 14-15 de abril de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.

23-26 de abril de 2009

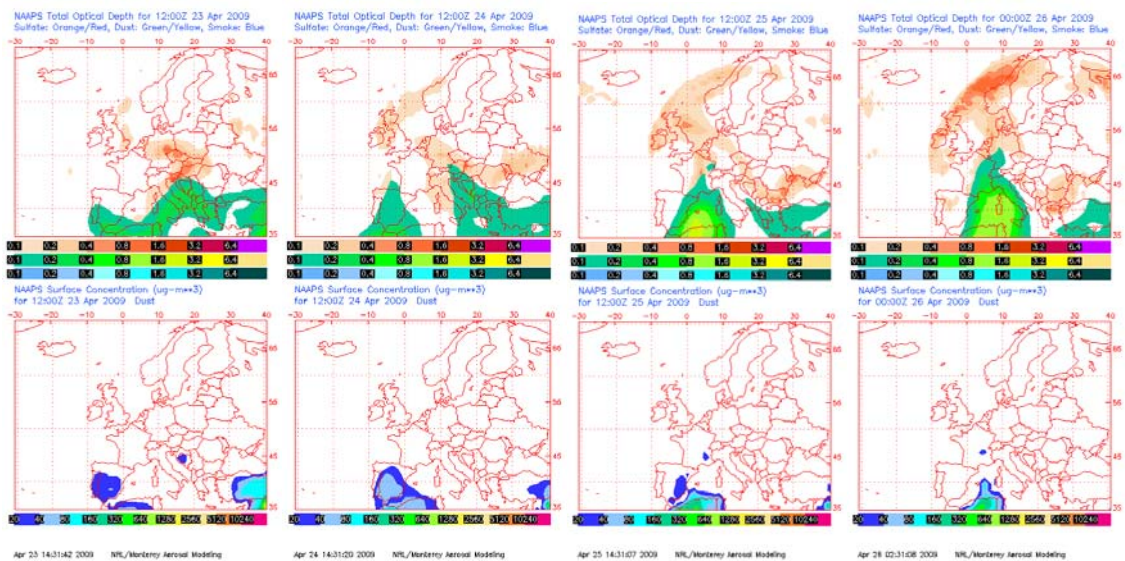
Durante este periodo, se produjo por efecto de la formación de una vaguada en altura al Sur de la Península, un episodio de intrusión de polvo desértico africano que afectó a distintas zonas de la misma. En consecuencia entre los días 23 y 25 aproximadamente, las zonas del Suroeste, Sureste y del centro peninsular estuvieron bajo la influencia del polvo transportado en este episodio. Posteriormente entre los días 24 y 26 aproximadamente, las principales zonas afectadas por el mismo fueron la de Levante, la región Noreste y el archipiélago Balear.



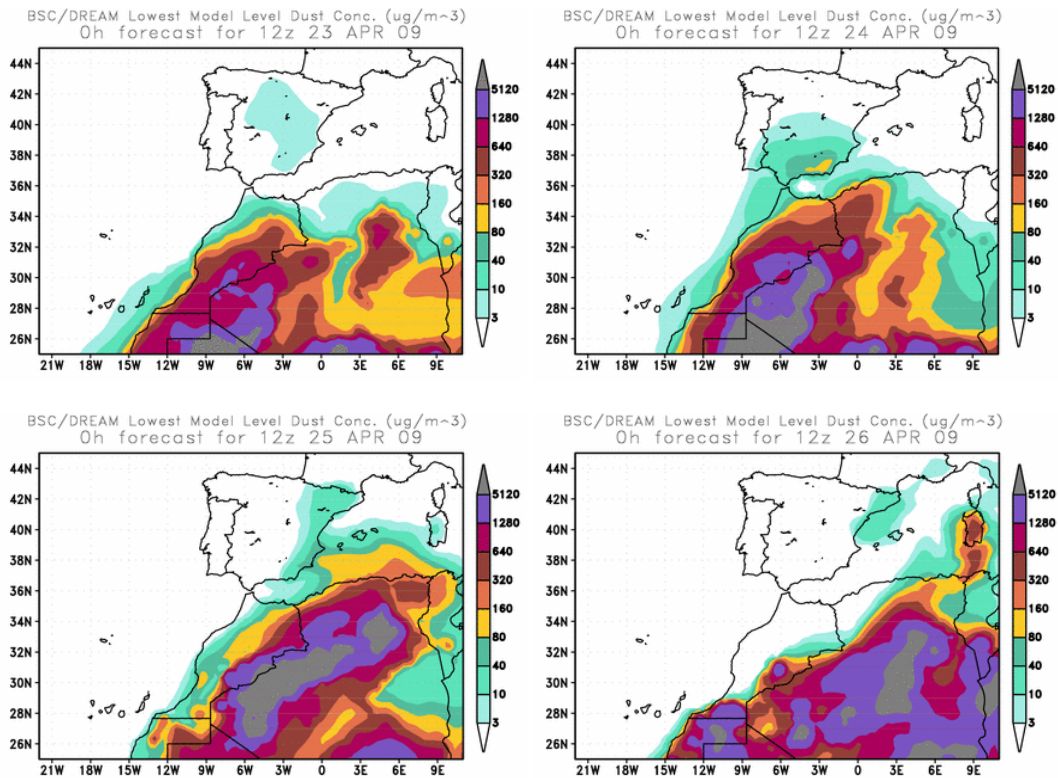
Topografía media de la superficie de 850 mb correspondiente a los días 24 y 25 de abril de 2009. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para los días 23-26 de abril de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).



Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para el periodo 23-26 de abril de 2009 a las 12 Z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 23-26 de abril de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.

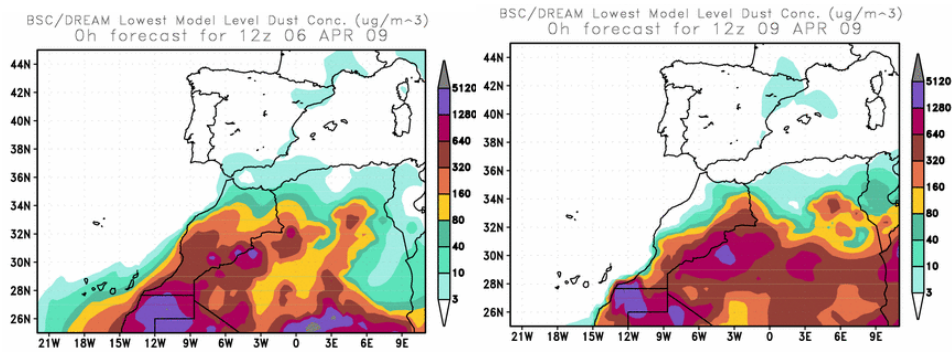
CANARIAS Y MADEIRA

2-3 de abril de 2009

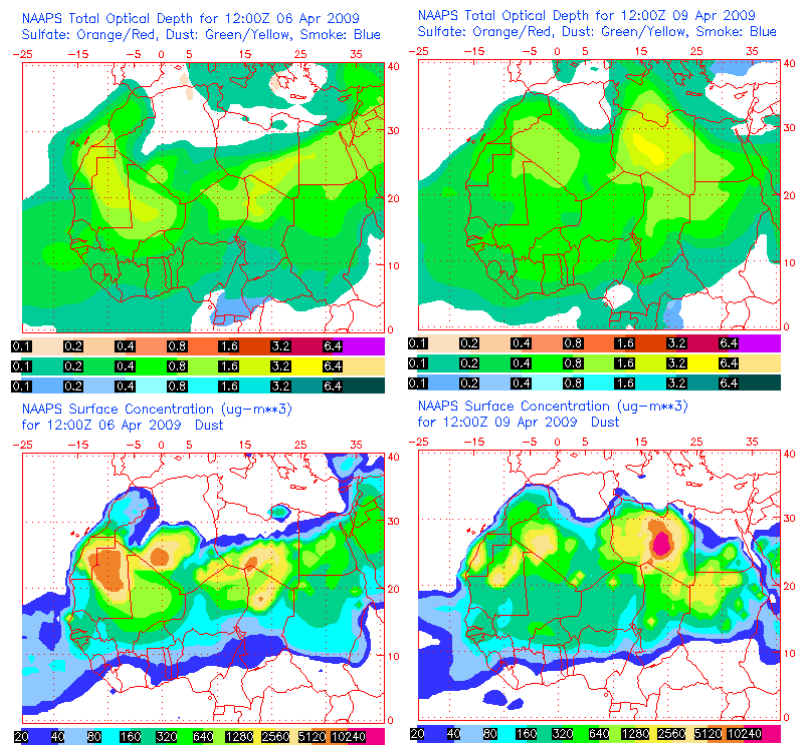
Durante estos dos días el archipiélago de Madeira registró aportes de polvo africano, igual que algunas regiones de la Península Ibérica.

5-9 de abril de 2009

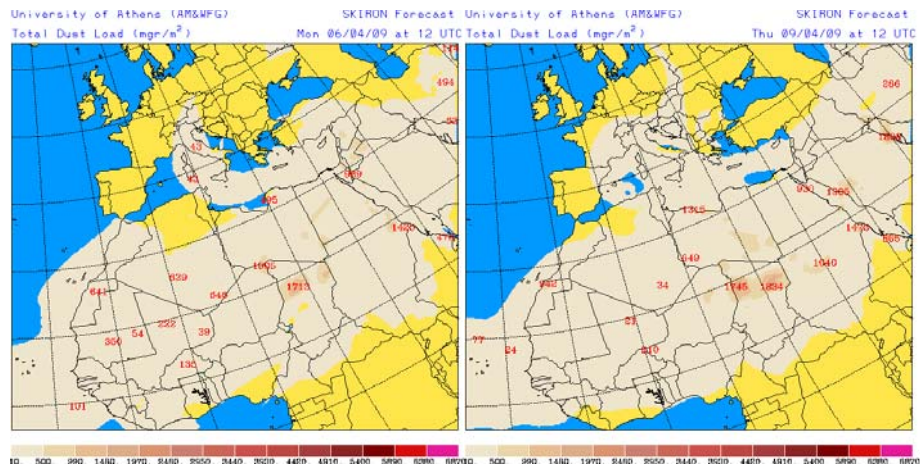
La intrusión de polvo africano en que tuvo lugar en Canarias entre los días 5 y 9 de abril tuvo lugar en medianías y cumbres de las islas, afectando a los niveles de partículas en superficie principalmente por deposición gravitacional. El polvo tuvo su origen en zonas de la región central de Sahara Occidental, Norte de Mauritania y Oeste de Argelia. Este episodio fue causado por altas presiones en el Norte de África.



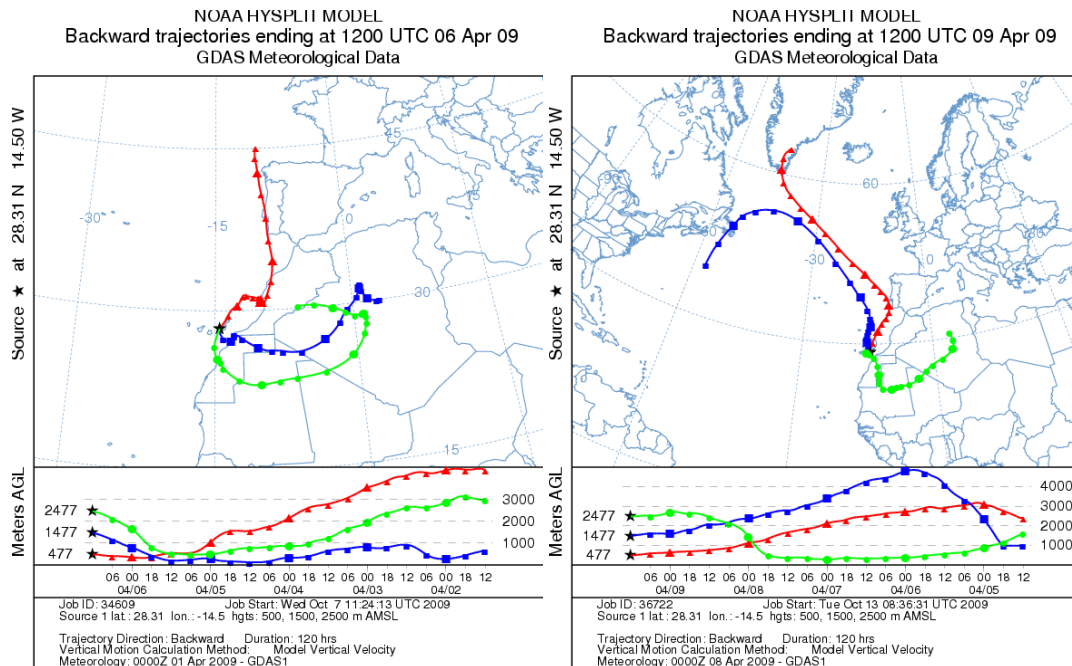
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para el día 6 (izquierda) y 9 (derecha) de abril de 2009 a las 12 UTC.



Mapa NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el día 6 (izquierda) y 9 (derecha) de abril de 2009 a las 12 UTC.



Carga total de polvo (mg/m^2) predicha por el modelo SKIRON para el día 6 (izquierda) y 9 (derecha) de abril de 2009 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



Retrotrayectorias (5 días hacia atrás) calculadas por el modelo HYSPLIT para el día 6 (izquierda) y 9 (derecha) de abril de 2009 a las 12 UTC. Se tuvo en cuenta el movimiento vertical del viento y se consideraron los niveles de 500, 1500 y 2500 m.

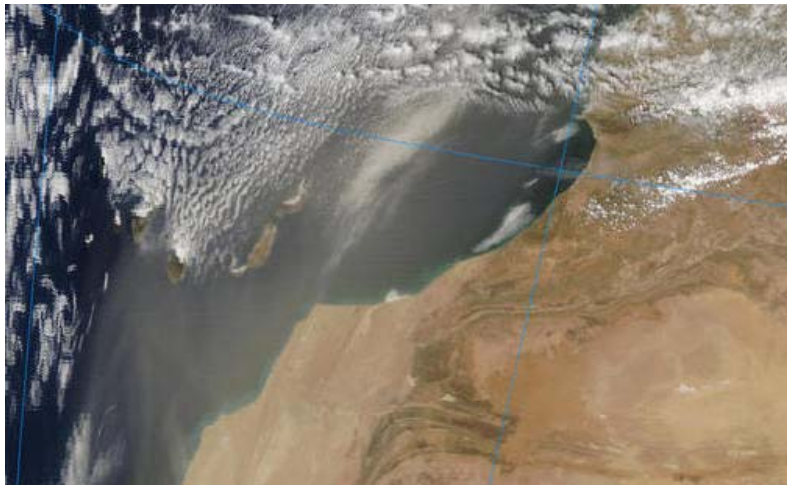
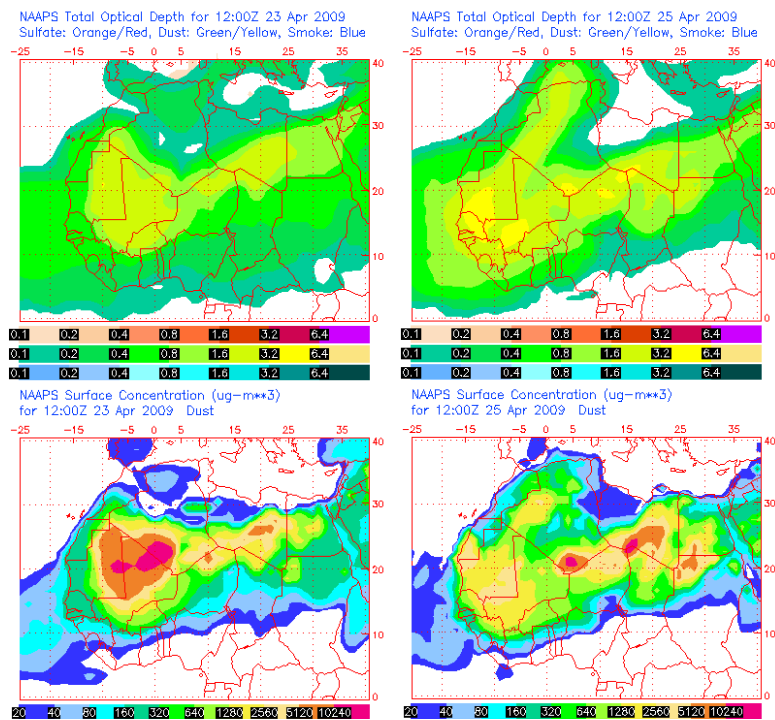


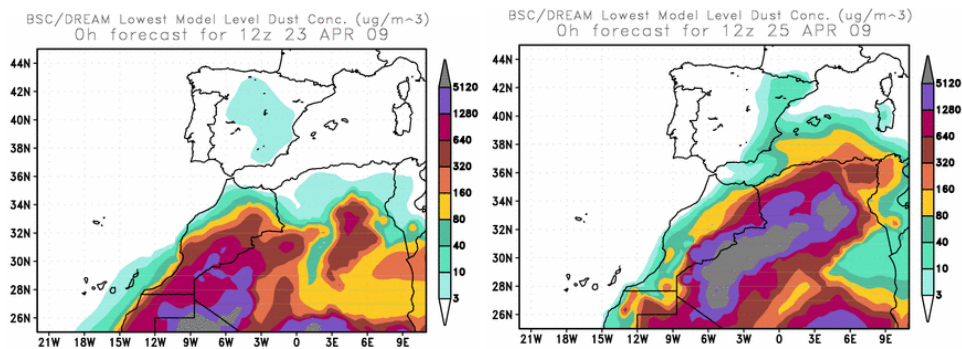
Imagen tomada por el satélite Aqua/MODIS (NASA) el día 6 de abril de 2009.

23-25 de abril de 2009

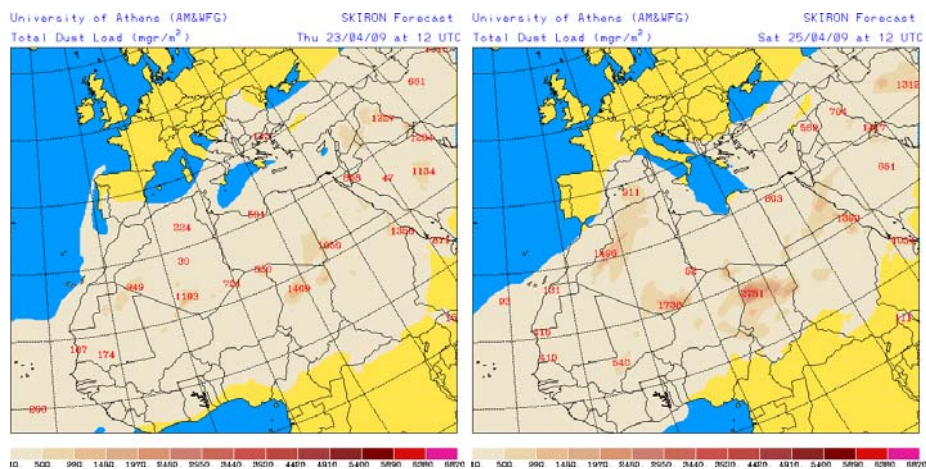
El segundo episodio de intrusión de polvo africano en Canarias durante el mes de abril de 2009 tuvo lugar entre los días 23 y 25. El transporte de polvo desde las zonas fuente (costa y Norte del Sahara Occidental) hacia Canarias tuvo lugar principalmente en altura, afectando a nivel de superficie por deposición gravitacional del material particulado. El transporte de masas de aire africano en altura hacia Canarias fue debido a altas presiones centradas en la costa Noroeste de África en altura.



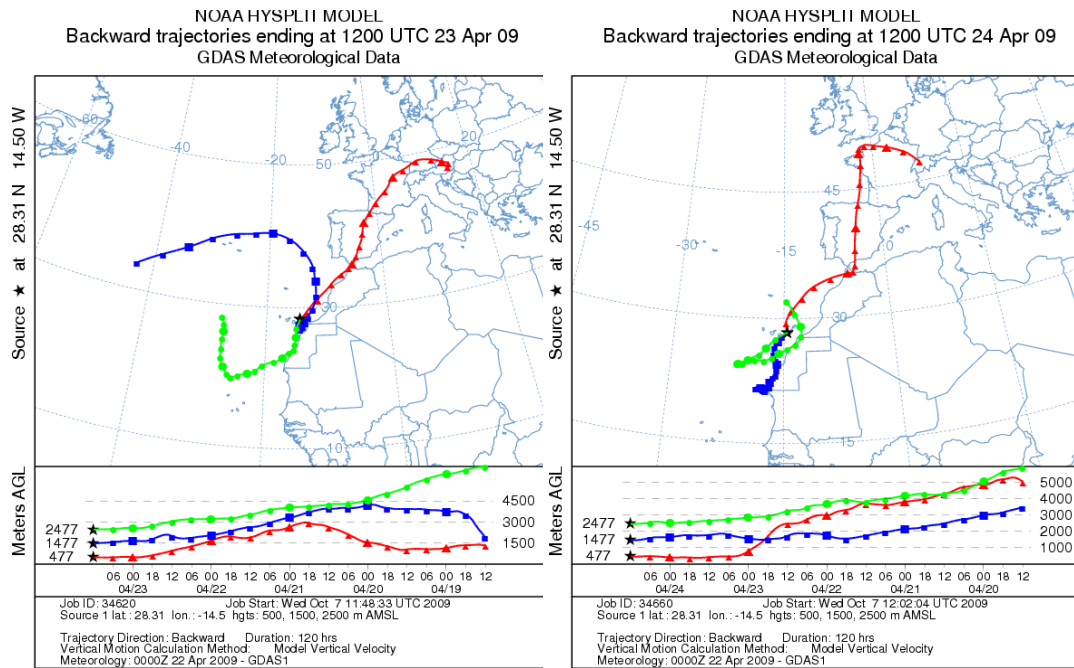
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para los días 23 (izquierda) y 25 (derecha) de abril de 2009 a las 12 UTC.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 23 (izquierda) y 25 (derecha) de abril de 2009 a las 12 UTC.



Carga total de polvo (mg/m^2) predicha por el modelo SKIRON para los días 23 (izquierda) y 25 (derecha) de abril de 2009 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



Retrotrayectorias (5 días hacia atrás) calculadas por el modelo HYSPLIT para los días 23 (izquierda) y 24 (derecha) de abril de 2009 a las 12 UTC. Se tuvo en cuenta el movimiento vertical del viento y se consideraron los niveles de 500, 1500 y 2500 m.

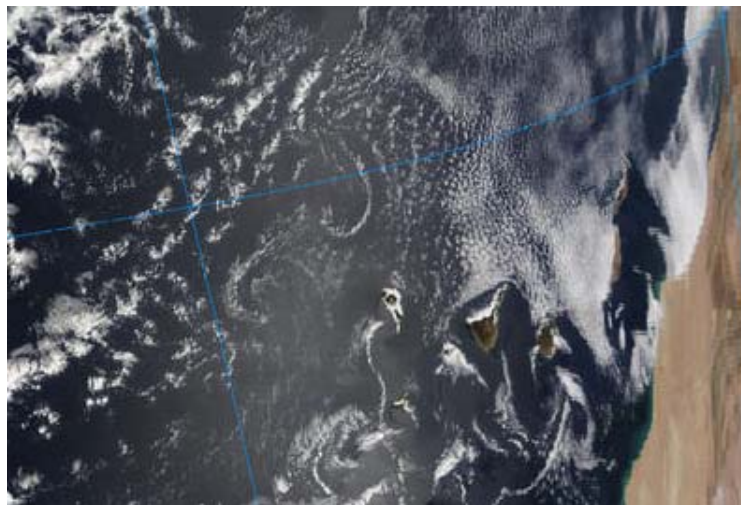


Imagen tomada por el satélite Terra/MODIS (NASA) el día 24 de abril de 2009.

MAYO 2009

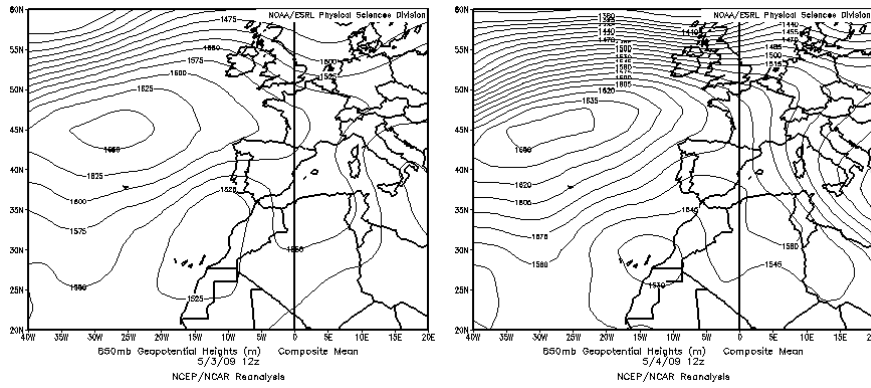
MAYO 2009										
	CANARIAS (MADEIRA)	OESTE C. PORT	SUROESTE (S. PORT)	SURESTE	ESTE	CENTRO	NOROESTE (N. PORT)	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA			3							
EUROPEO / SMOG										
AFRICANOS	4-9 27-31 (3-8) (28-31)	3-10 20-22 29-31	3-5 8-10 19-22 28-31 (4-10) (20-22) (28-31)	4 8-14 18-23 27-31	8-13 20-25	8-10 19-22 28-31	7-10 20-22 31 (7) (20-22) (29-31)	8-11 20-23	10-14 19-25	9-14 19-27 31

PENÍNSULA Y BALEARES

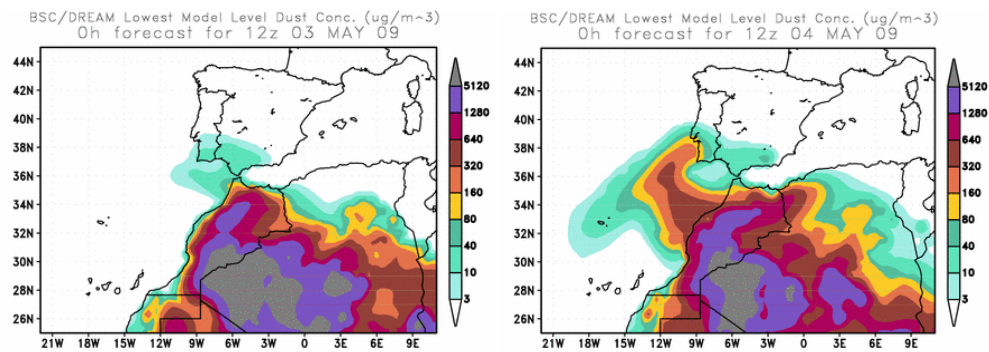
El mes de mayo fue muy cálido en general, con temperaturas medias mensuales entre 2 y 3 °C por encima de sus valores medios normales en la mayor parte de las regiones peninsulares. Tan sólo en las regiones cantábricas y algunas áreas del Este y Sureste peninsular, las anomalías térmicas fueron inferiores a 2 °C. En Baleares el mes fue también muy cálido, con valores medios en general entre 1 y 2 °C por encima de sus valores normales, en tanto que en Canarias el mes fue en general normal o algo más cálido de lo normal. En lo que se refiere a la precipitación, este mes se caracterizó por su carácter seco a muy seco en la mayor parte del territorio peninsular y en ambos archipiélagos. El déficit de lluvias fue especialmente acusado en las regiones mediterráneas, oeste y centro de Andalucía y en áreas de ambas Castillas y Extremadura, donde las precipitaciones del mes no llegaron a alcanzar el 25% de su valor normal (Fuente AEMet). A lo largo de este mes, tanto la Península como las Islas Baleares se vieron bajo los efectos de episodios de intrusión de polvo desértico norteafricano de forma continuada. La principal zona afectada fue el tercio Sur peninsular.

3-5 de mayo de 2009

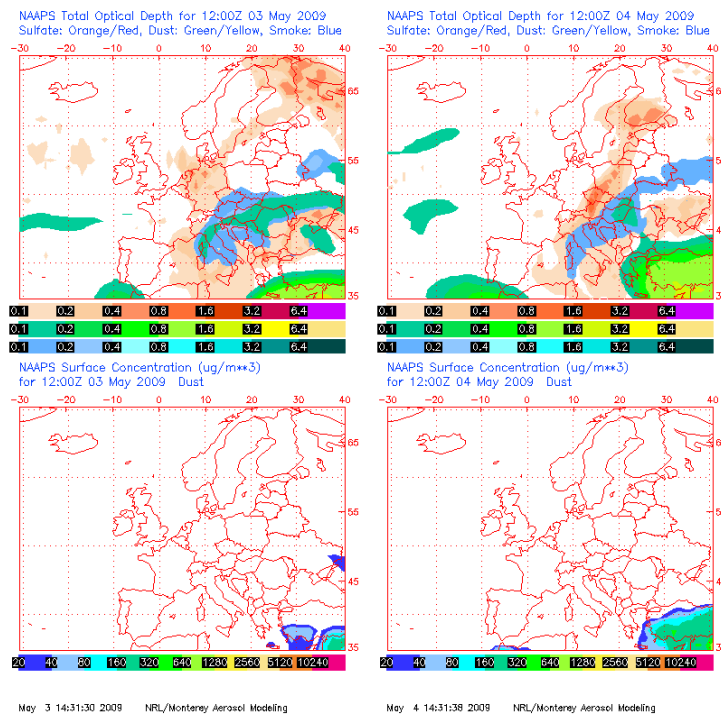
Entre los días 3 y 5 de este mes de mayo se identificó un breve episodio de intrusión de polvo desértico norteafricano, el cual tuvo una incidencia relativamente pequeña sobre los niveles de concentración de partículas registrados en zonas del tercio Sur de la Península. El patrón meteorológico que dio lugar al flujo de aire Africano en dirección Norte, se caracterizó por la presencia de un centro de bajas presiones sobre las Islas Canarias.



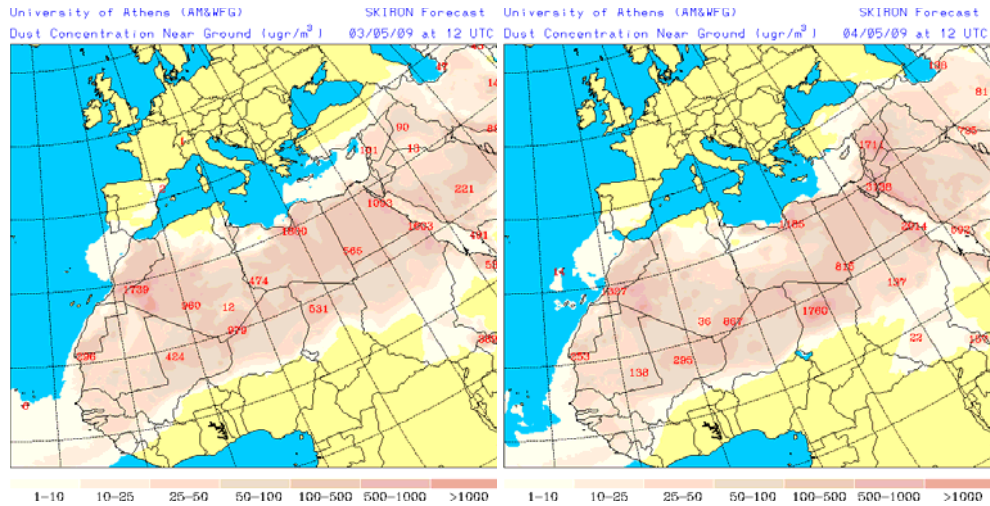
Topografía media de la superficie de 850 mb correspondiente a los días 3 (izquierda) y 4 (derecha) de mayo de 2009. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 3-4 de mayo de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.



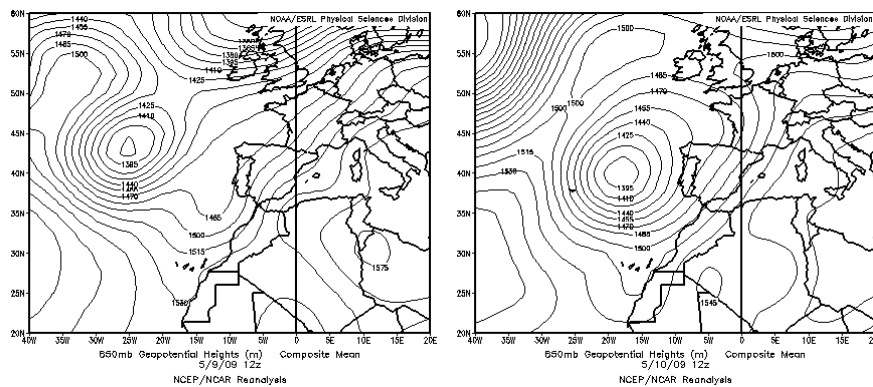
Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para el periodo 3-4 de mayo de 2009 a las 12 Z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



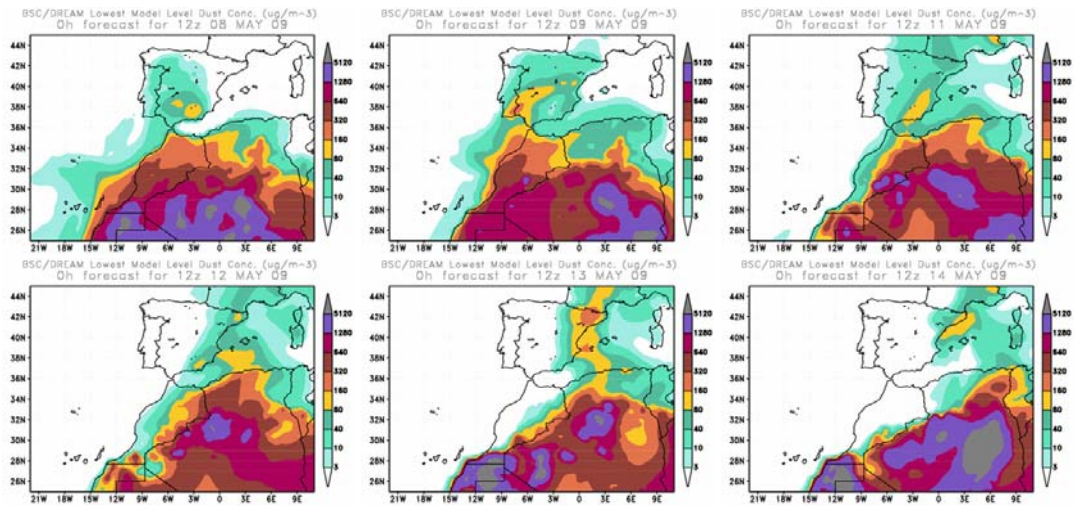
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para los días 3-4 de mayo de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

8-14 de mayo de 2009

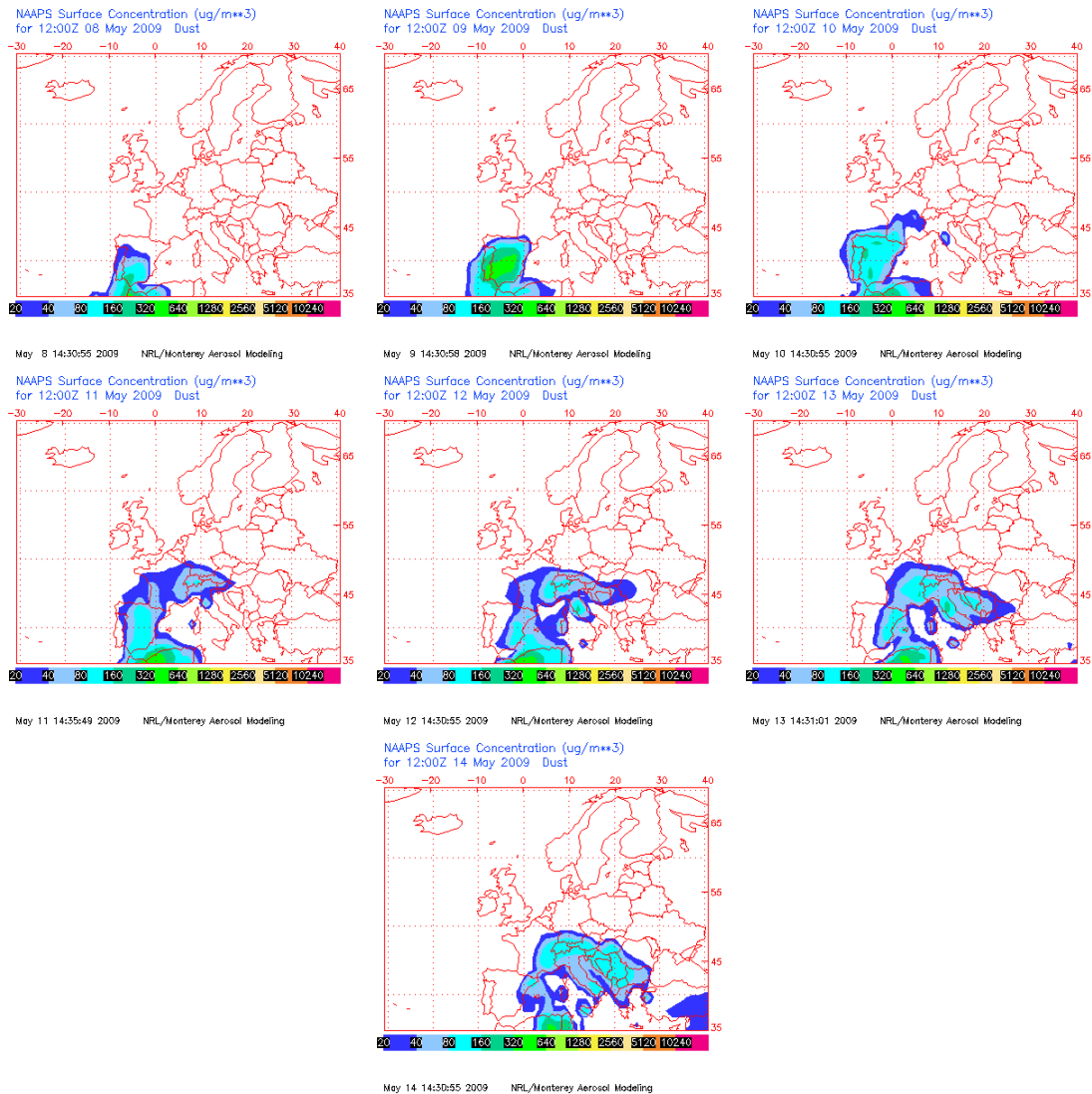
Las bajas presiones generadas sobre el Océano Atlántico al Oeste de la Península, propiciaron un flujo de aire de componente Noreste, desde el continente Africano hacia la Península. En consecuencia, distintas zonas de la misma vieron sus niveles de concentración de partículas incrementados, por efecto del polvo mineral transportado. Los mayores valores se registraron en el tercio Sur, la zona centro y la región Noroeste entre los días 8 y 10 de mayo, mientras que entre los días 11 y 14 de mayo, se obtuvieron en el área de Levante, la región Noreste y las Islas Baleares.



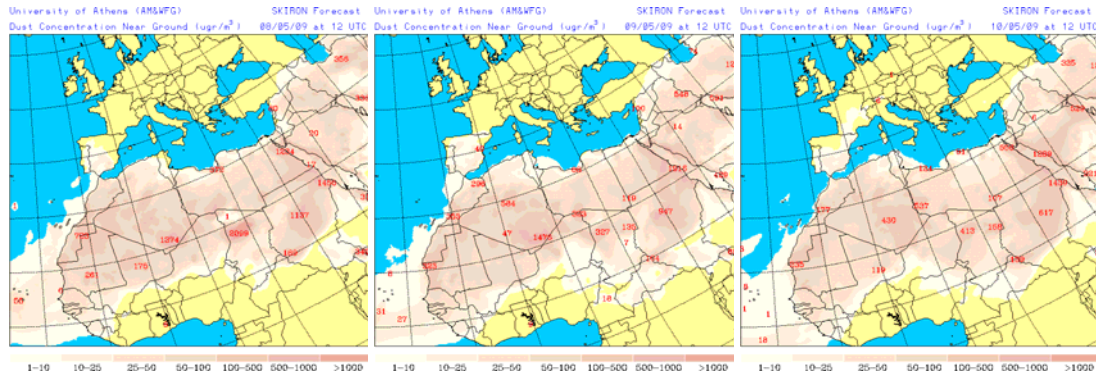
Topografía media de la superficie de 850 mb correspondiente a los días 9 (izquierda) y 10 (derecha) de mayo de 2009. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 8-14 de mayo de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.



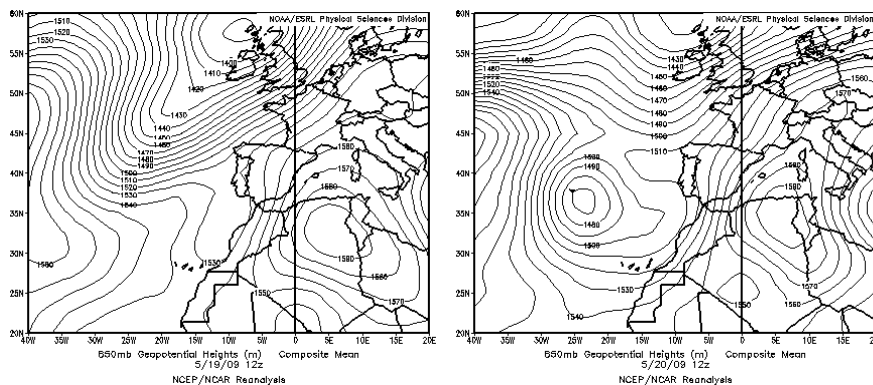
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), predicha por el modelo NAAPS para el periodo 8-14 de mayo de 2009 a las 12 Z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



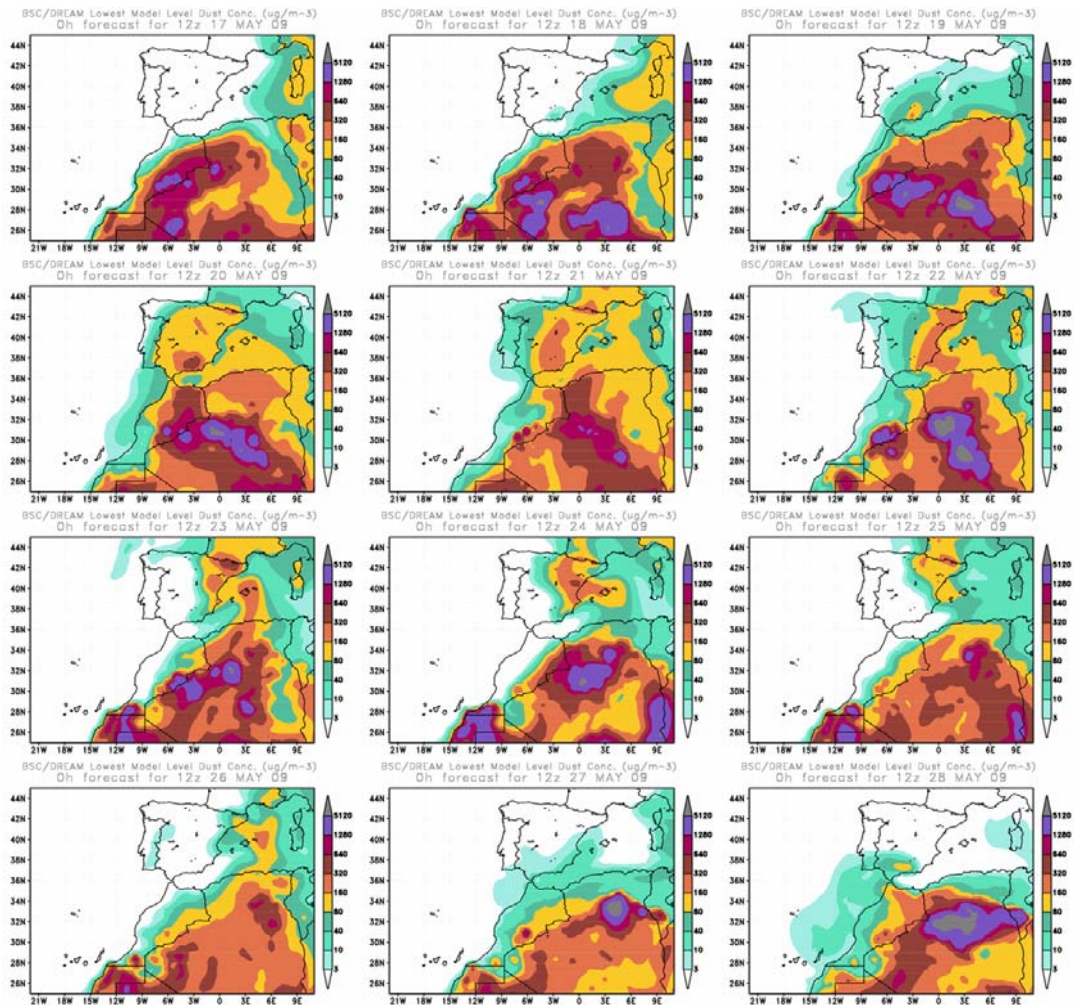
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para los días 8-10 de mayo de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

17-27 de mayo de 2009

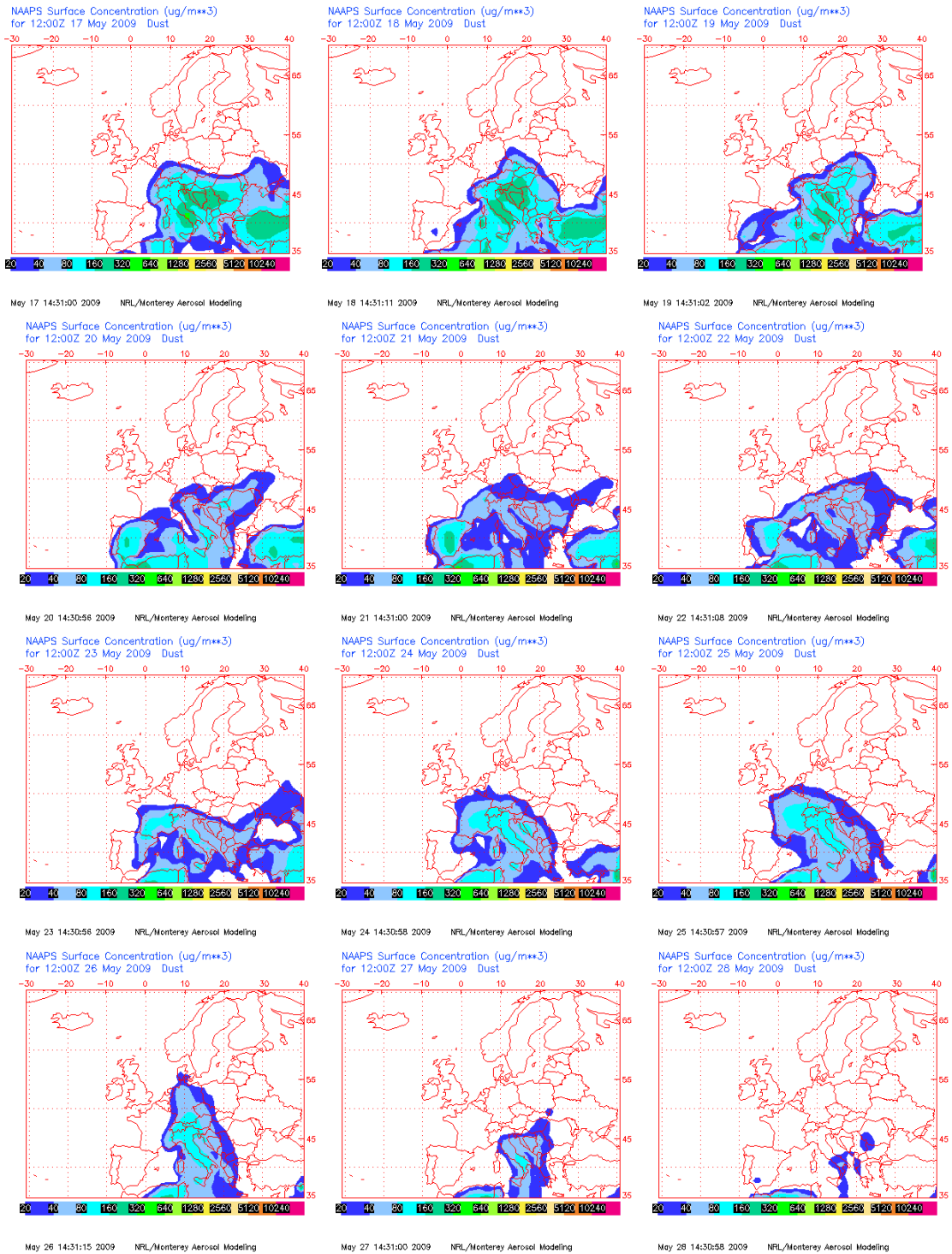
La práctica totalidad de la Península y las Islas Baleares estuvieron bajo los efectos de este episodio de intrusión de polvo desértico norteafricano. Las altas presiones en altura situadas sobre la vertical del Norte de Argelia ocasionaron la entrada de una masa de aire de origen africano en la Península por el Sureste. En consecuencia, durante los primeros días del episodio las principales zonas afectadas fueron las Islas Baleares, el Sureste y el Levante peninsular. Entre los días 20 y 22 aproximadamente, toda la Península registro aumentos relativos de concentración de partículas por efecto de los aportes de polvo mineral. Las mayores concentraciones se registraron en la mitad oriental y en el archipiélago balear.



Topografía media de la superficie de 850 mb correspondiente a los días 19 (izquierda) y 20 (derecha) de mayo de 2009. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



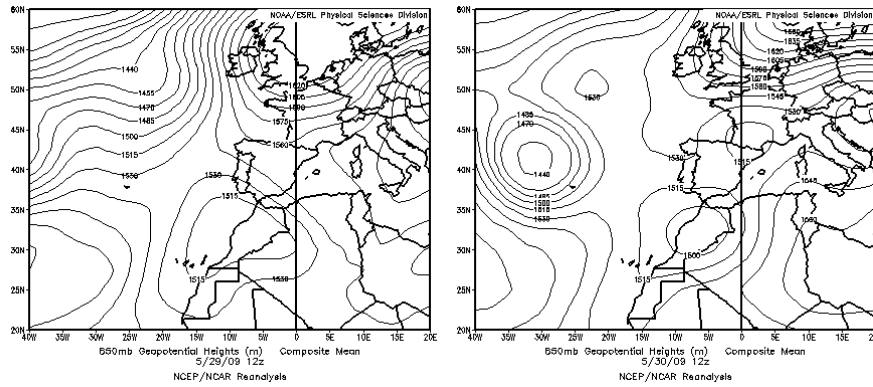
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 17-28 de mayo de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.



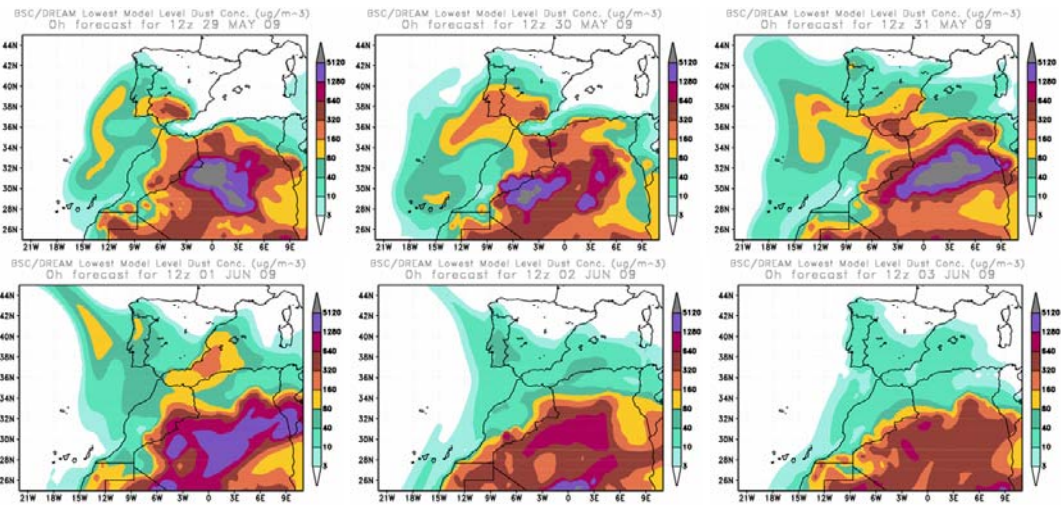
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), predicha por el modelo NAAPS para el periodo 17-28 de mayo de 2009 a las 12 Z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.

28 de mayo–3 de junio de 2009

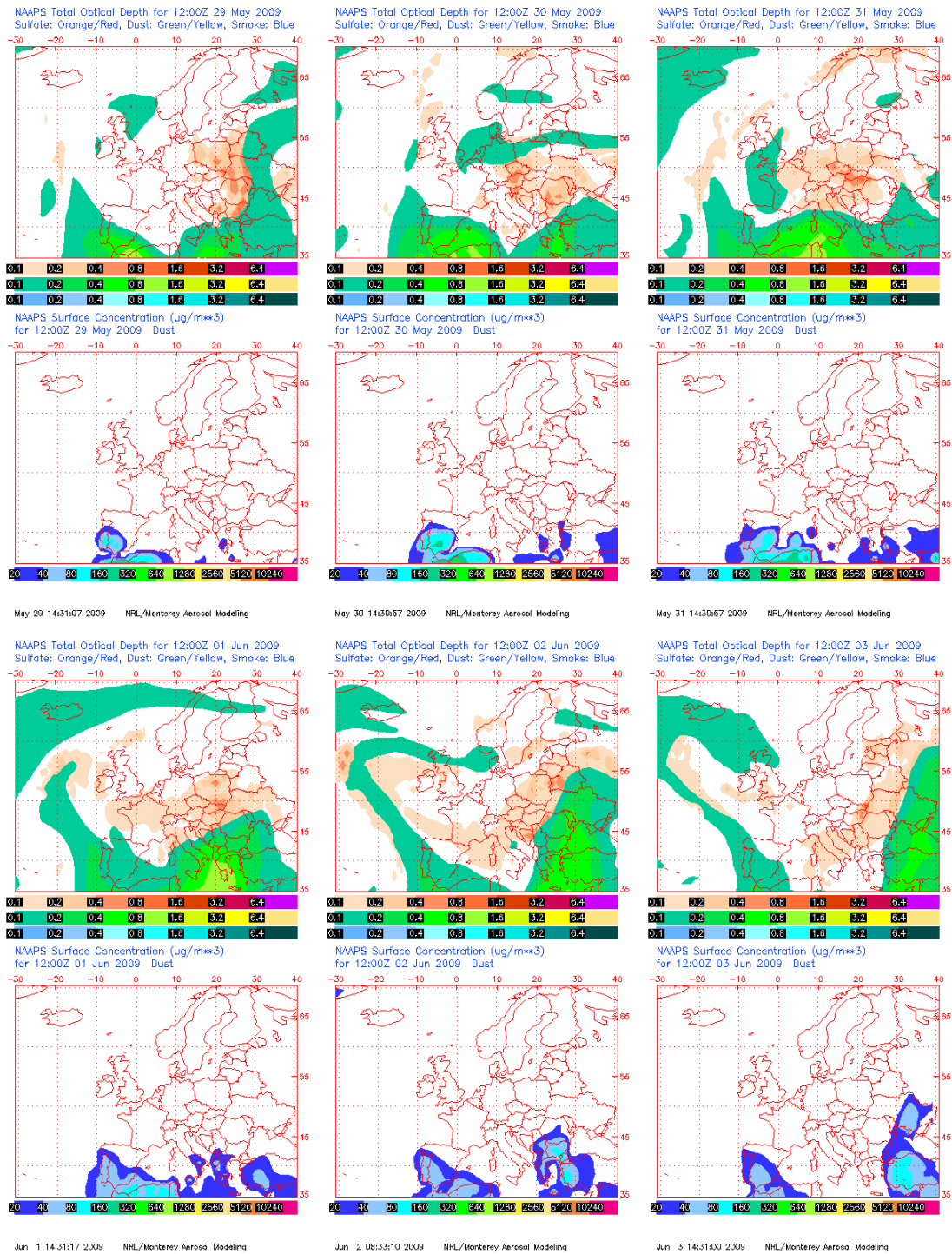
En los últimos días del mes se produjo un nuevo episodio de intrusión en el que, las bajas presiones situadas sobre Marruecos dieron lugar a un flujo de masas de aire de origen Africano de componente Noreste. Las mayores concentraciones de polvo mineral se registraron en la mitad Sur de la Península y en las Islas Baleares.



Topografía media de la superficie de 850 mb correspondiente a los días 29 (izquierda) y 30 (derecha) de mayo de 2009. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 29 de mayo a 3 de junio de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.

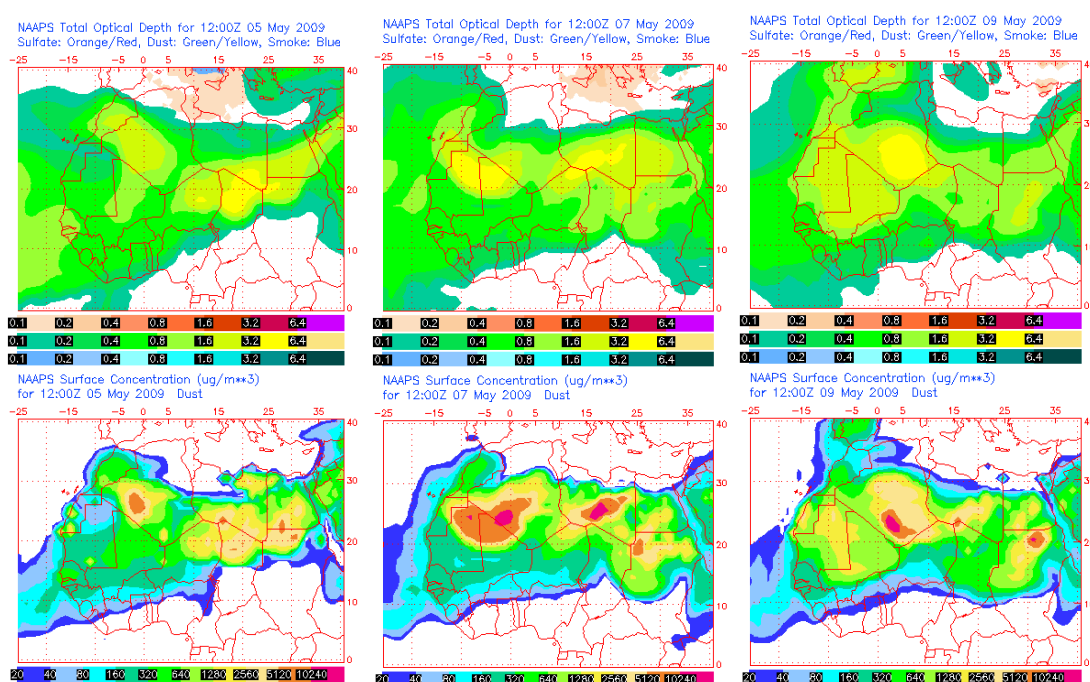


Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para el periodo 29 de mayo-3 de junio de 2009 a las 12 Z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.

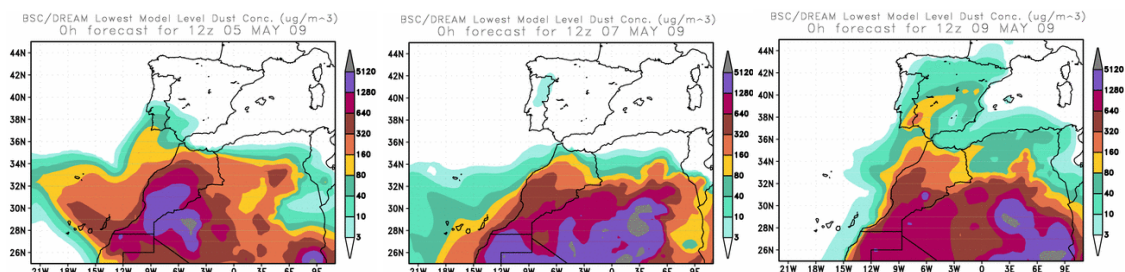
CANARIAS Y MADEIRA

4-9 de mayo de 2009

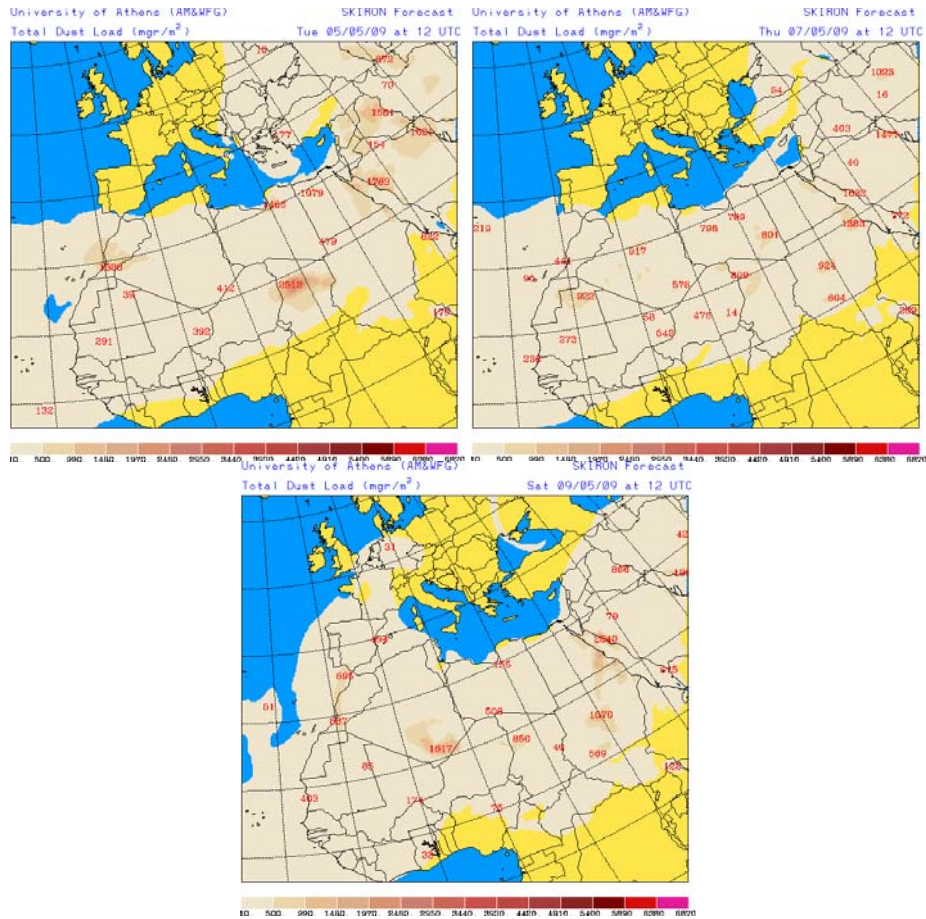
Este episodio transcurrió entre los días 4 y 9 (entre el 3 y el 8 afectó también a Madeira). La intrusión de polvo durante este episodio tuvo lugar de manera directa en zonas de medianías y cumbre de las islas, afectando al nivel de superficie principalmente por deposición gravitacional del material particulado. El origen del polvo puede situarse en zonas de la mitad Norte de Argelia. Las altas presiones en el Norte de África a partir del nivel de 850 mb fueron las responsables transporte de masas de aire africano cargadas de material particulado hacia Canarias.



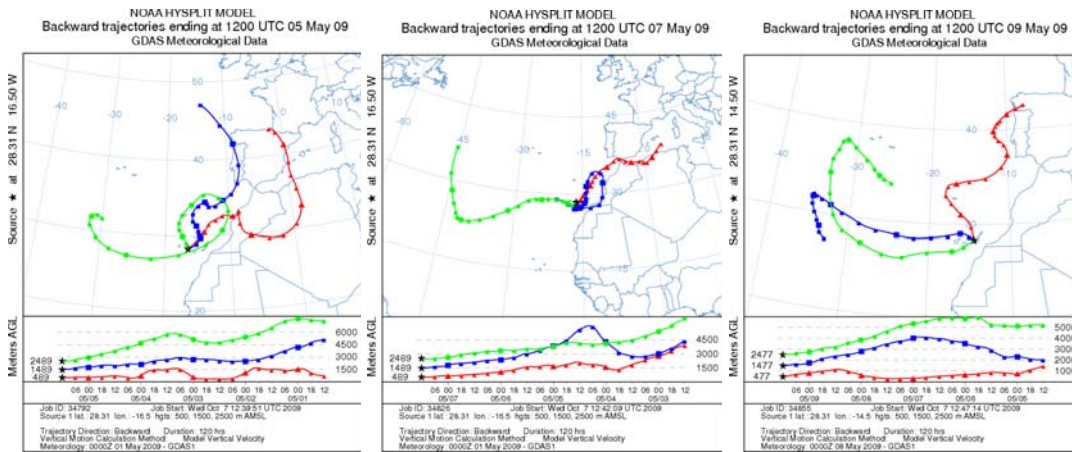
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para los días 5 (superior-izquierda), 7 (superior-derecha) y 9 (inferior) de mayo de 2009 a las 12 UTC.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 5 (izquierda), 7 (centro) y 9 (derecha) de mayo de 2009 a las 12 UTC.



Carga total de polvo (mg/m^2) predicha por el modelo SKIRON para los días 5 (superior-izquierda), 7 (superior-derecha) y 9 (inferior) de mayo de 2009 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



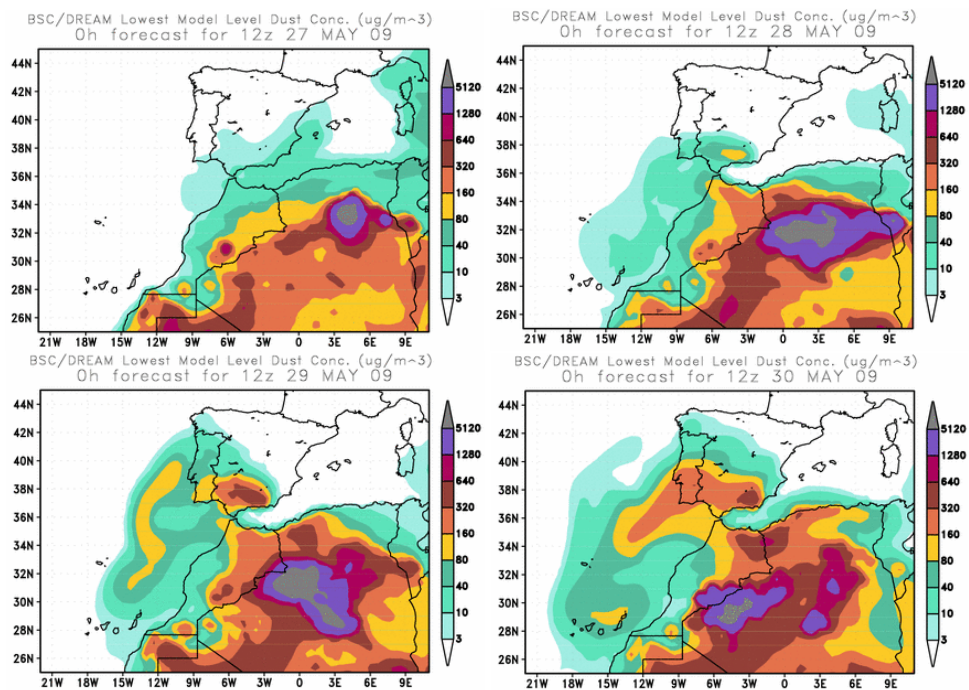
Retrotrayectorias (5 días hacia atrás) calculadas por el modelo HYSPLIT para los días 5 (izquierda), 7 (centro) y 9 (derecha) de mayo de 2009 a las 12 UTC. Se tuvo en cuenta el movimiento vertical del viento y se consideraron los niveles de 500, 1500 y 2500 m.



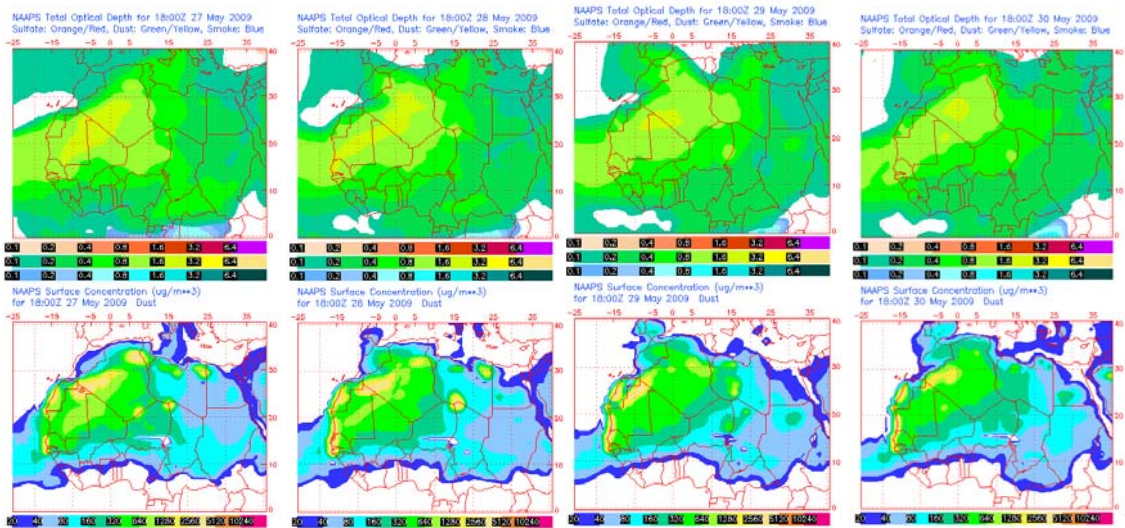
Imagen tomada por el satélite Aqua/MODIS (NASA) el día 6 de mayo de 2009.

27-31 de mayo de 2009

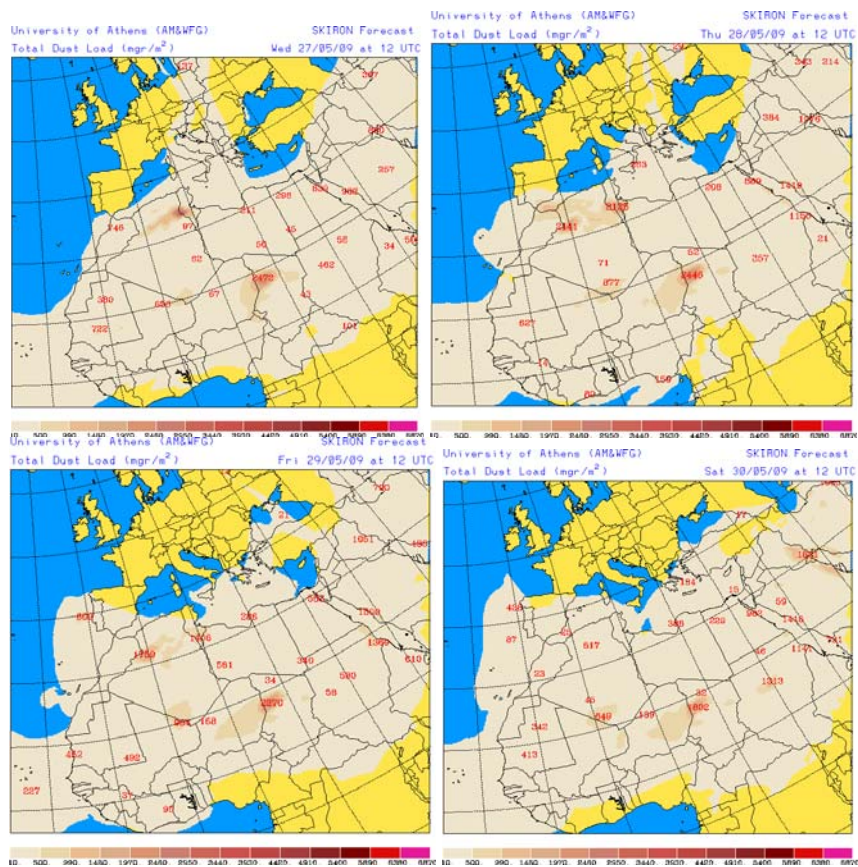
Durante los días 27 a 31 de mayo de 2009 (entre el 28 y el 31 de mayo también se registró impacto en Madeira) se registraron altas concentraciones de polvo a nivel de superficie en Canarias debido a una intrusión de polvo causada por bajas presiones en el Noroeste de África. Estas bajas presiones inyectaron polvo hacia la Península Ibérica y formaron un arco atlántico de polvo que alcanzó las islas.



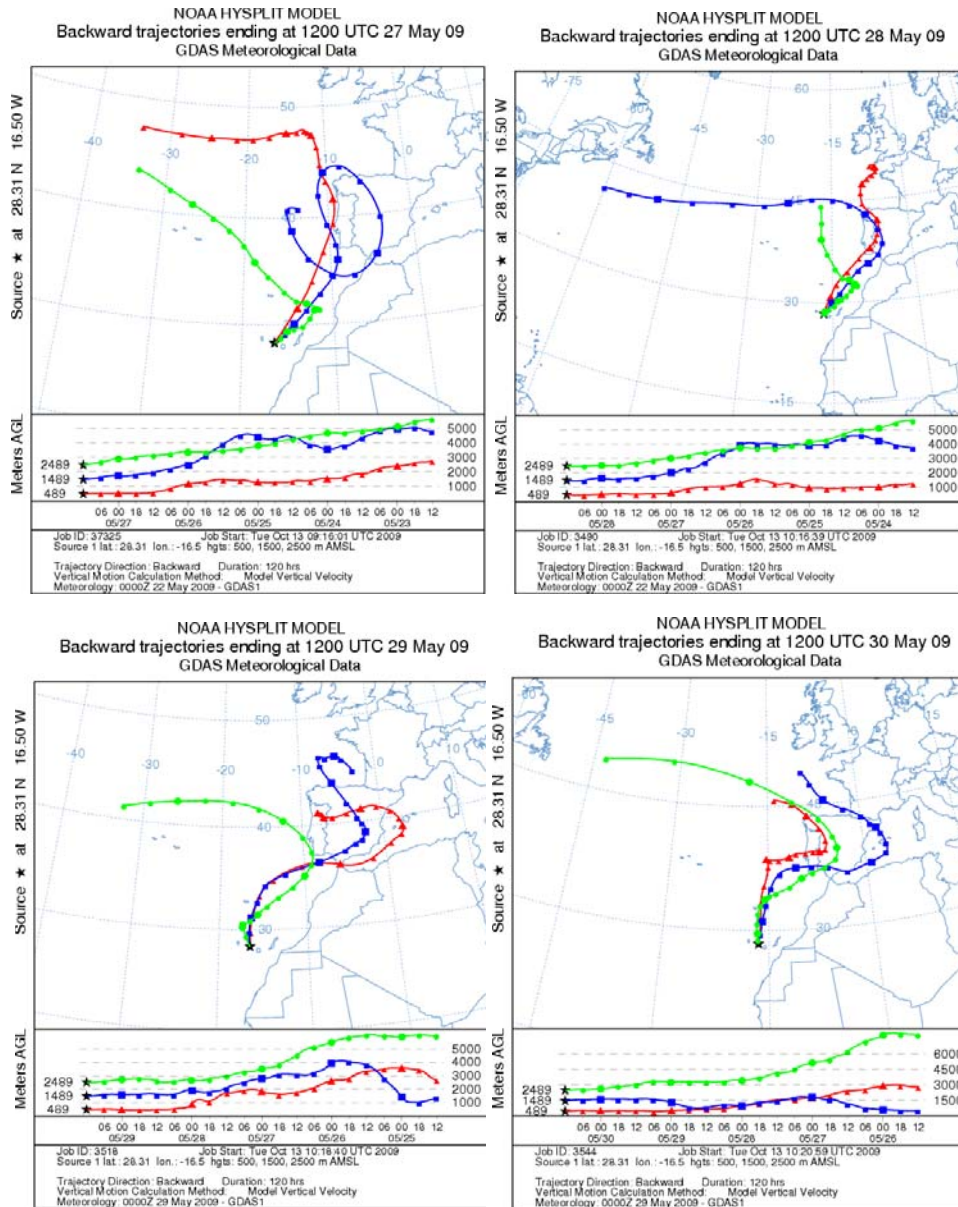
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 27 (superior-izquierda), 28 (superior-derecha), 29 (inferior-izquierda) y 30 (inferior-derecha) de mayo de 2009 a las 12 UTC.



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para los días 27 (izquierda), 28 (centro-izquierda), 29 (centro-derecha) y 30 (derecha) de mayo de 2009 a las 12 UTC.



Carga total de polvo (mg/m^2) predicha por el modelo SKIRON para los días 27 (superior-izquierda), 28 (superior-derecha), 29 (inferior-izquierda) y 30 (inferior-derecha) de mayo de 2009 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



Retrotrayectorias (5 días hacia atrás) calculadas por el modelo HYSPLIT para los días 27 (superior-izquierda), 28 (superior-derecha), 29 (inferior-izquierda) y 30 (inferior-derecha) de mayo de 2009 a las 12 UTC. Se tuvo en cuenta el movimiento vertical del viento y se consideraron los niveles de 500, 1500 y 2500 m.



Imágenes tomadas por el satélite Terra/MODIS (NASA) el día 28 (izquierda) y 29 (derecha) de mayo de 2009.

JUNIO 2009

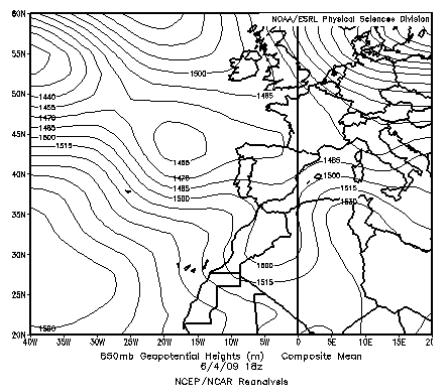
JUNIO 2009										
	CANARIAS (MADEIRA)	OESTE C. PORT	SUROESTE (S. PORT)	SURESTE	ESTE	CENTRO	NOROESTE (N. PORT)	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA										
EUROPEO / SMOG										
AFRICANOS	11-15 22-25 (15-18) (21-22)	1-4 15-25	1-3 12-23 (1-4) (15-25)	1-4 11-25	3-4 13-25	3-4 12-19 22-24	1-3 13-19 22-24 (1-4) (15-25)	13-15 18	4-5 13-19 24-25	1 4-5 15-19

PENÍNSULA Y BALEARES

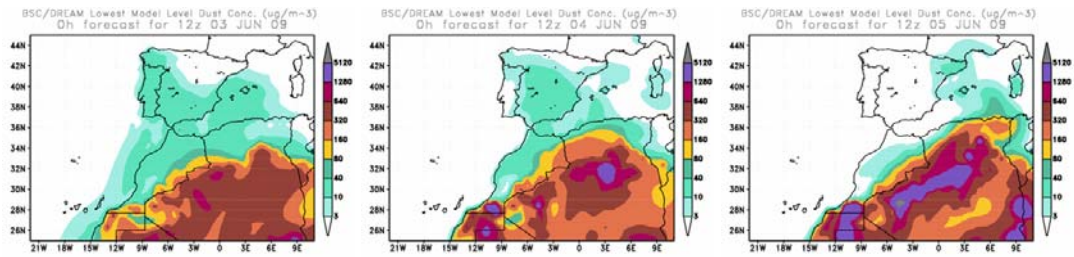
El mes de junio tuvo un carácter extremadamente cálido para el conjunto de España peninsular y Baleares sobre el período de referencia 1971-2000. La anomalía media fue de +2.5 °C, sólo superada en tres de los últimos años: 2003 (+4.0 °C), 2005 (+3.5 °C) y 2004 (+2.9 °C). En Baleares dominó el carácter extremadamente cálido, excepto en Ibiza donde fue un mes muy cálido. En Canarias la temperatura media presentó un carácter muy cálido. En cuanto a las precipitaciones, junio fue un mes seco para el conjunto de la Península y Baleares, con precipitaciones medias ligeramente superior a 21 l/m², mientras que en Canarias fue muy húmedo en las islas occidentales y seco en las orientales. (Fuente AEMet). Durante junio se contabilizaron tres episodios de intrusión de polvo desértico de origen africano, siendo el acaecido entre los días 11 y 19 el que más repercusión tuvo en cuanto a mayor número de zonas afectadas por el episodio y a la carga de polvo mineral transportado.

3-5 de junio de 2009

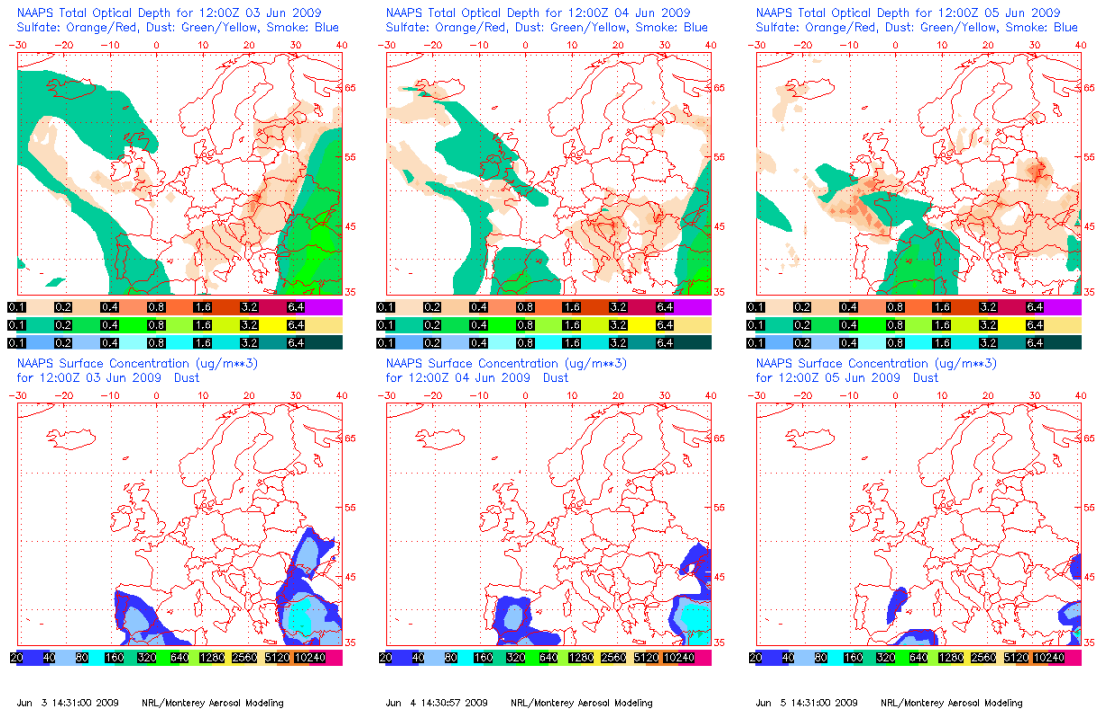
Las regiones del centro y este peninsular registraron estos días aportes de polvo mineral por efecto de la vaguada localizada en el Norte de África, que continuó generando flujos de masas de aire desde el continente africano hasta la Península.



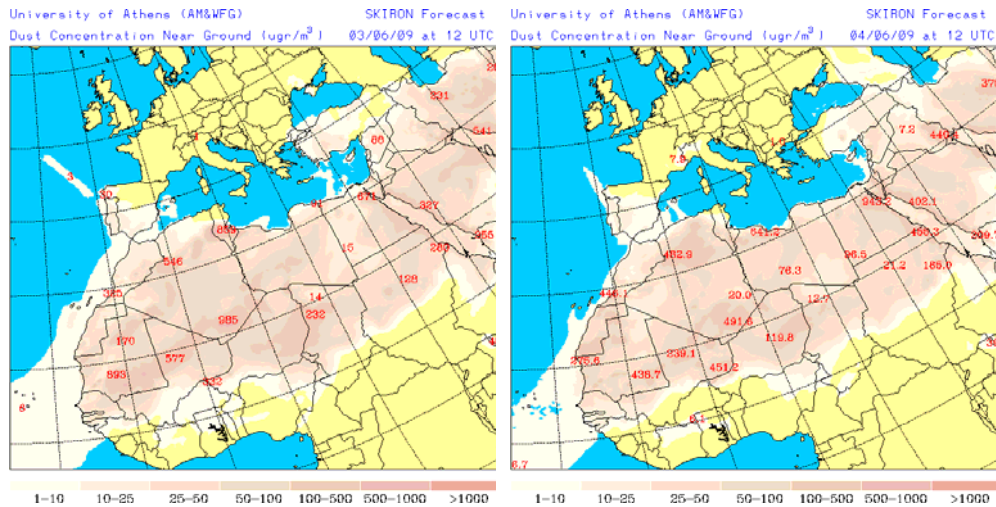
Topografía media de la superficie de 850 mb correspondiente al día 4 de junio de 2009. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 3-5 de junio de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.



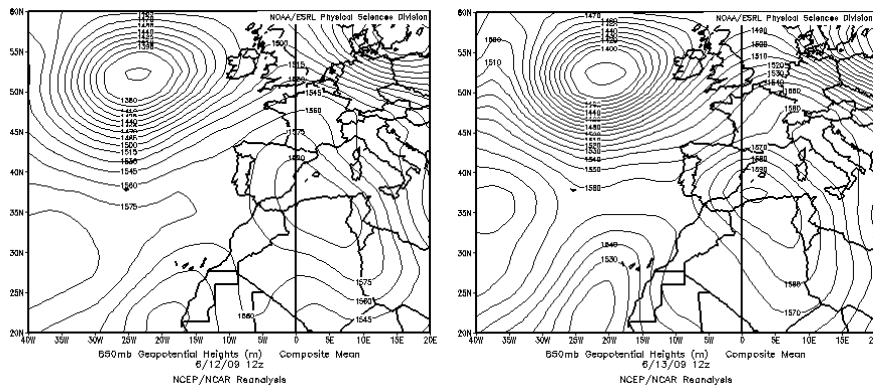
Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para el periodo 3-5 de junio de 2009 a las 12 Z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



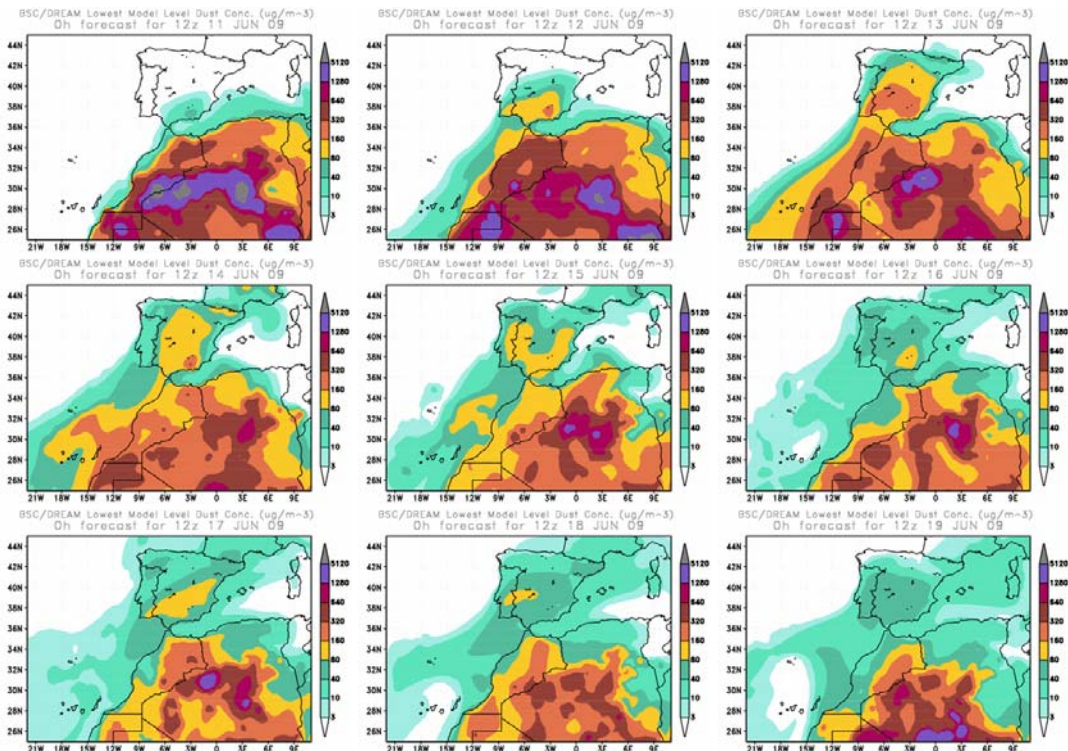
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para los días 3 y 4 de junio de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

11-19 de junio de 2009

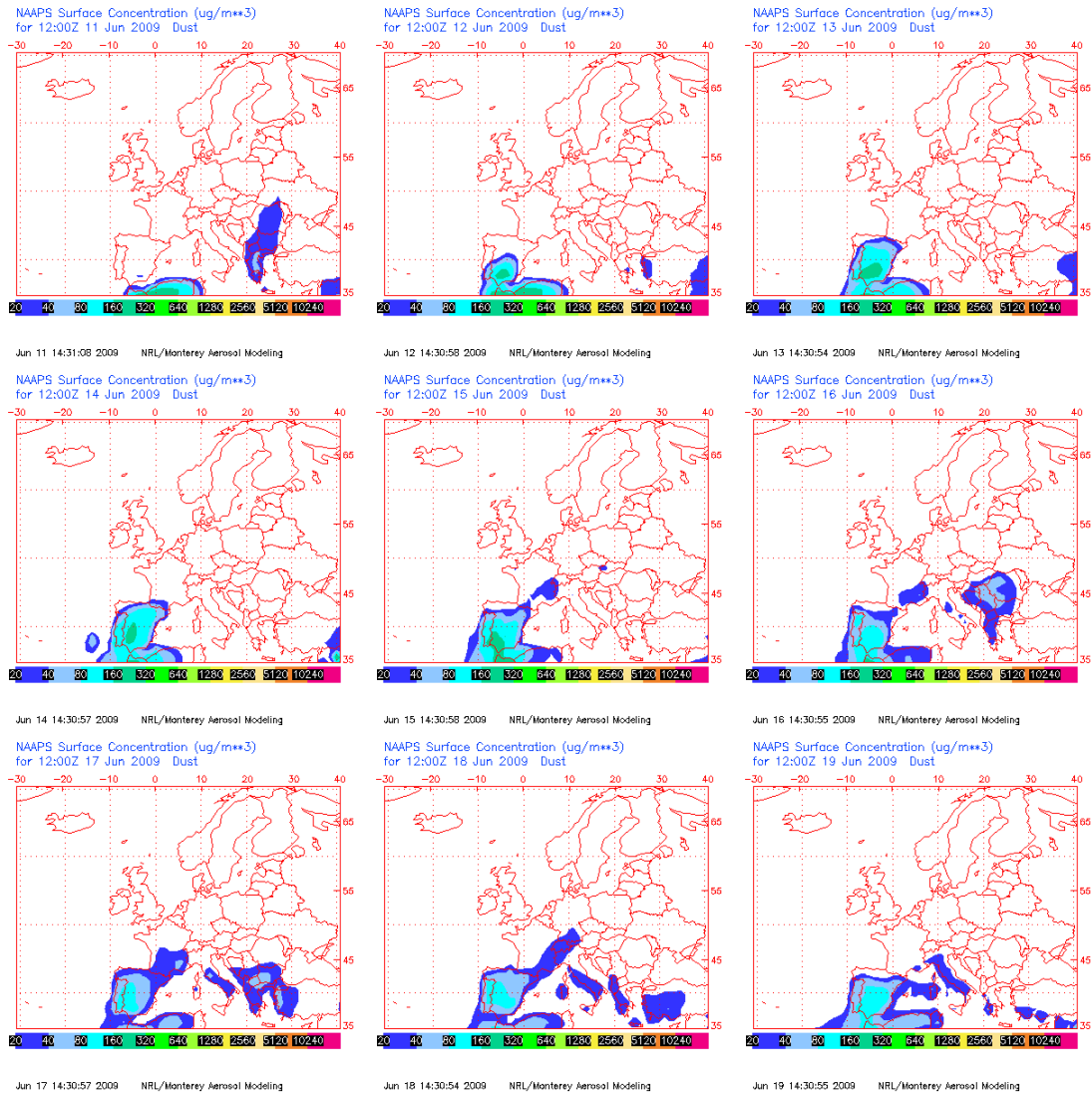
Durante este periodo toda la Península Ibérica y el archipiélago balear recibieron aportes de polvo mineral de origen africano. Esta carga de polvo fue transportada por los flujos de masas de aire producidos por las altas presiones en altura, que se generaron sobre el área que cubre el Norte de Argelia y el sector occidental de la cuenca mediterránea. Este patrón meteorológico sinóptico permaneció estacionario durante varios días, lo que dio lugar a un episodio de intrusión de polvo Africano de tan larga duración. Los mayores aportes de polvo se registraron en el tercio Sur peninsular, en la zona centro así como en el área de levante.



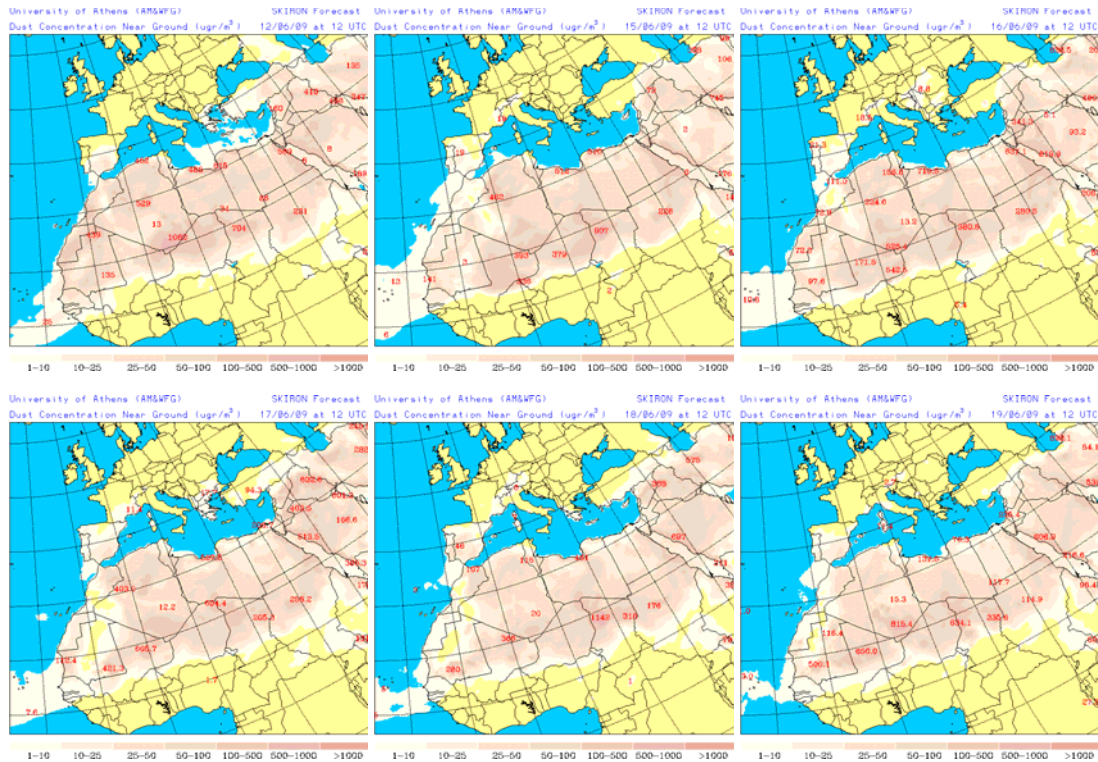
Topografía media de la superficie de 850 mb correspondiente a los días 12 (izquierda) y 13 (derecha) de junio de 2009. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 11-19 de junio de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.



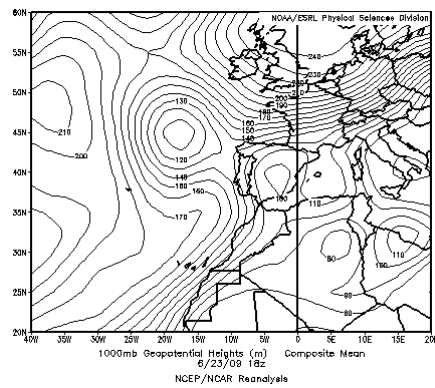
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), predicha por el modelo NAAPS para el periodo 11-19 de junio de 2009 a las 12 Z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



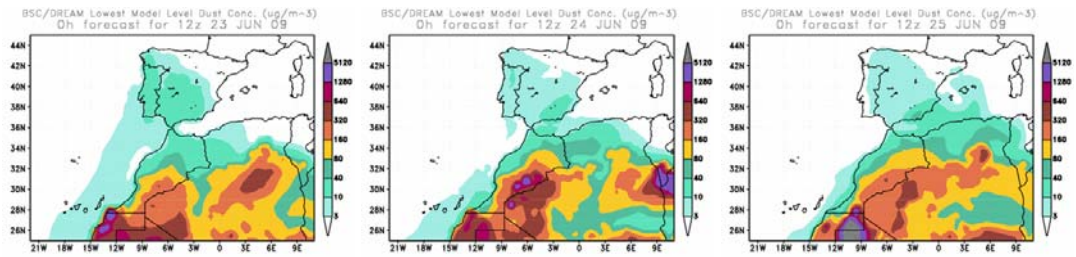
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para el día 12 y el periodo 15-19 de junio de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

23-25 de junio de 2009

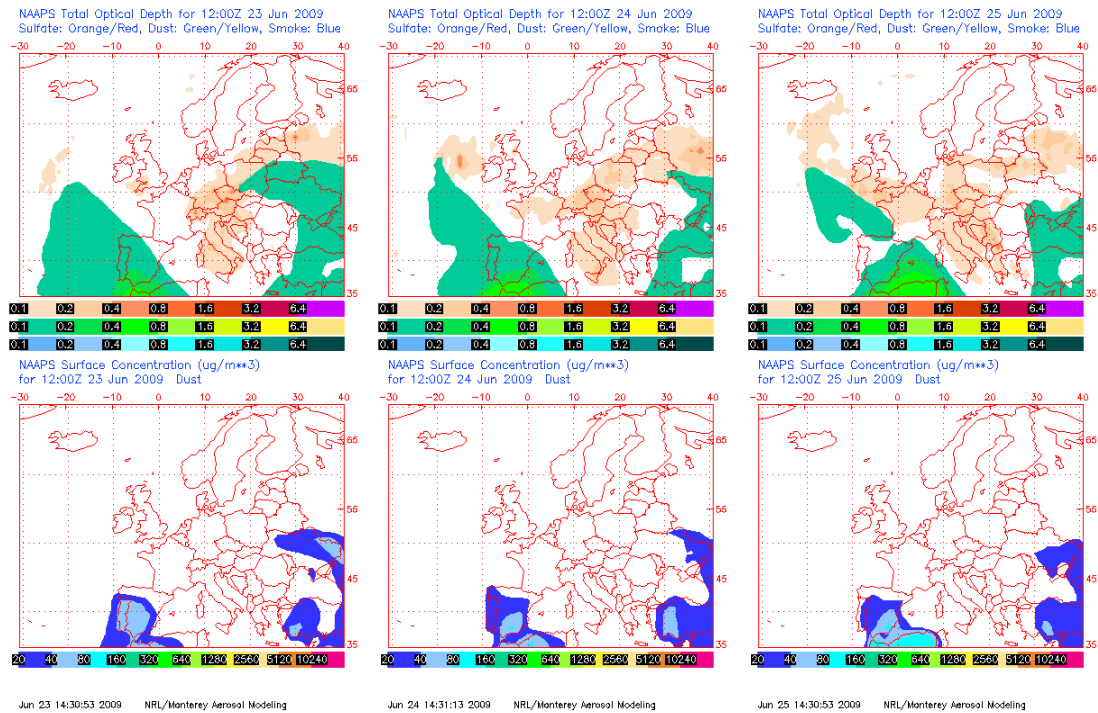
Durante este periodo, se produjo un intenso flujo en superficie de componente Noreste, que generó la entrada de masas de aire de origen africano en la Península. Las concentraciones de polvo mineral no fueron excesivamente elevadas en comparación con otros episodios acaecidos en este mismo mes, siendo la región de Levante la principal afectada.



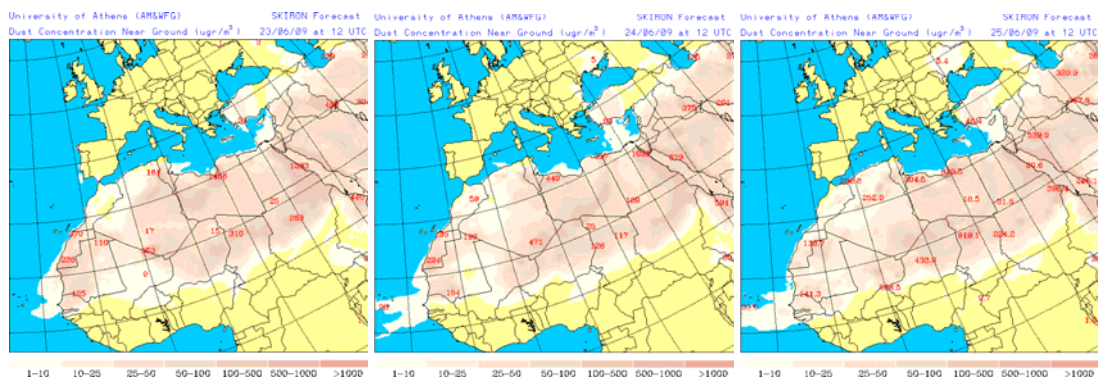
Topografía media de la superficie de 850 mb correspondiente al día 23 de junio de 2009. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 23-25 de junio de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.



Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para el periodo 23-25 de junio de 2009 a las 12 Z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.

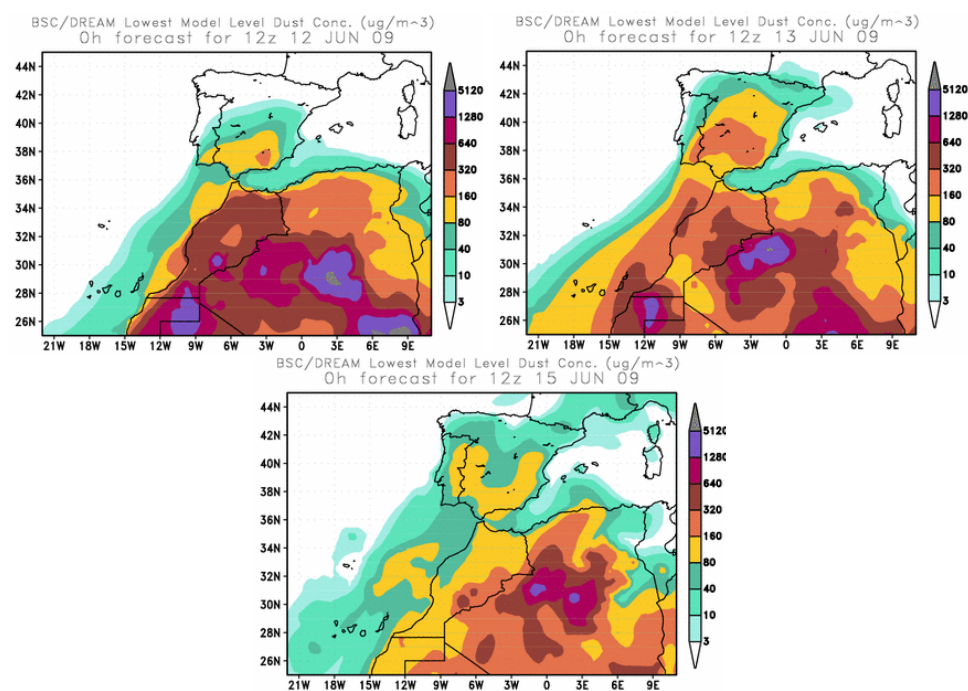


Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para los días 23-25 de junio de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

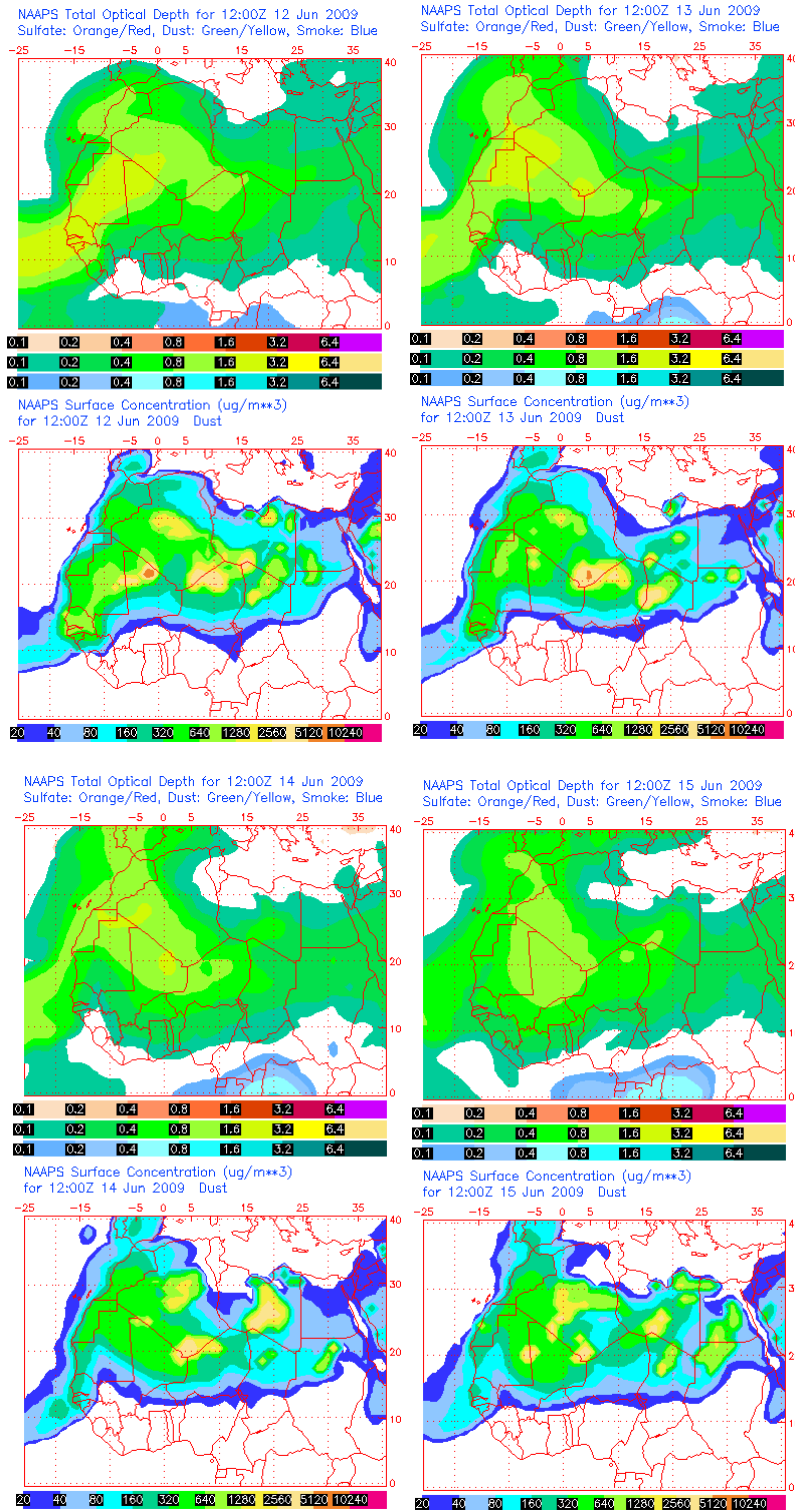
CANARIAS Y MADEIRA

11-15 de junio de 2009

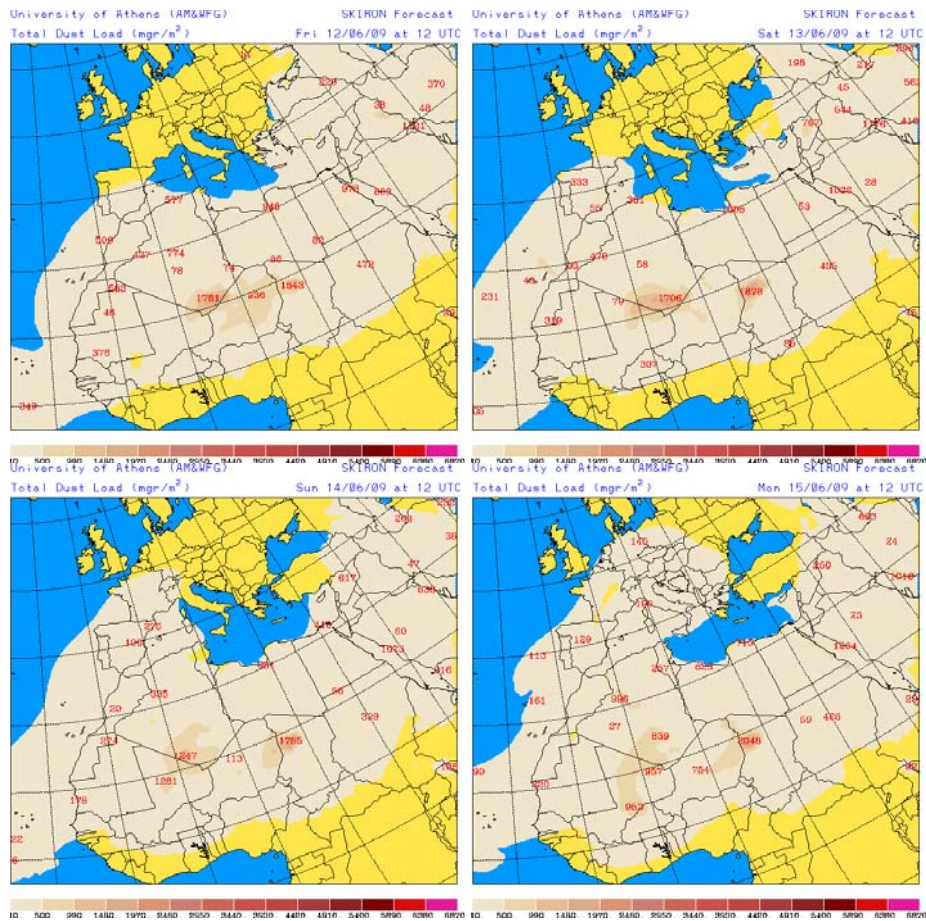
Las intrusiones de polvo masas de aire africano durante este episodio tuvieron lugar tanto a nivel de superficie como en medianías y altura. Durante los dos primeros días las intrusiones fueron en medianías y altura, con origen del polvo en zonas de Sahara Occidental y mitad Norte de Argelia. A partir del día 13 comenzaron a llegar masas de aire africano a nivel de superficie, que transportaban polvo cuyo origen puede situarse en la mitad Sur de Marruecos y zonas de la mitad Norte de Argelia. Las altas presiones en el Norte de África a partir del nivel de 850 mb fueron las responsables transporte de masas de aire africano cargadas de material particulado hacia Canarias en medianías y altura. A partir del 15 y hasta el 18 el polvo se desplazó hacia el Norte y afectó a Madeira.



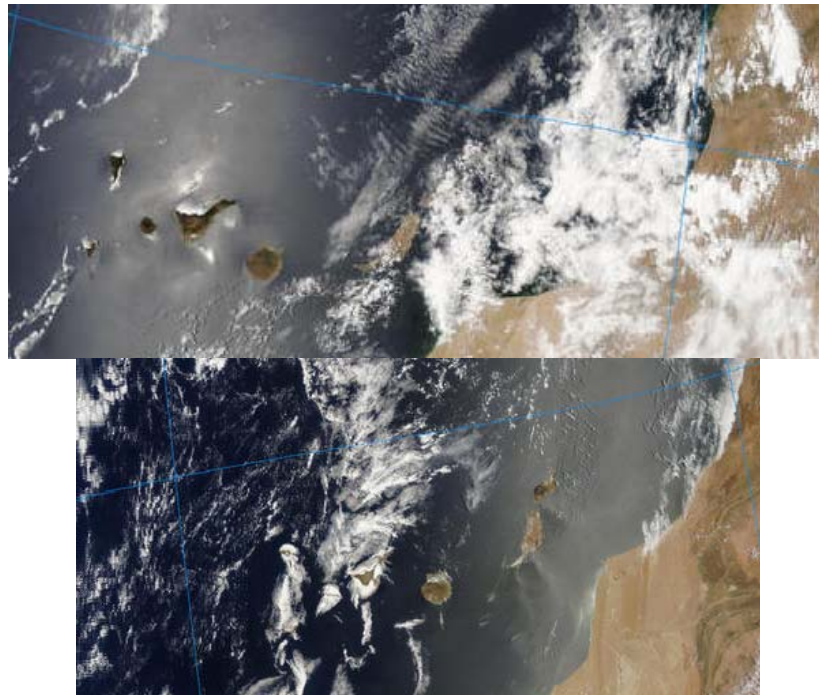
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 12 (superior-izquierda), 13 (superior-derecha) y 15 (inferior) de junio de 2009 a las 12 UTC.



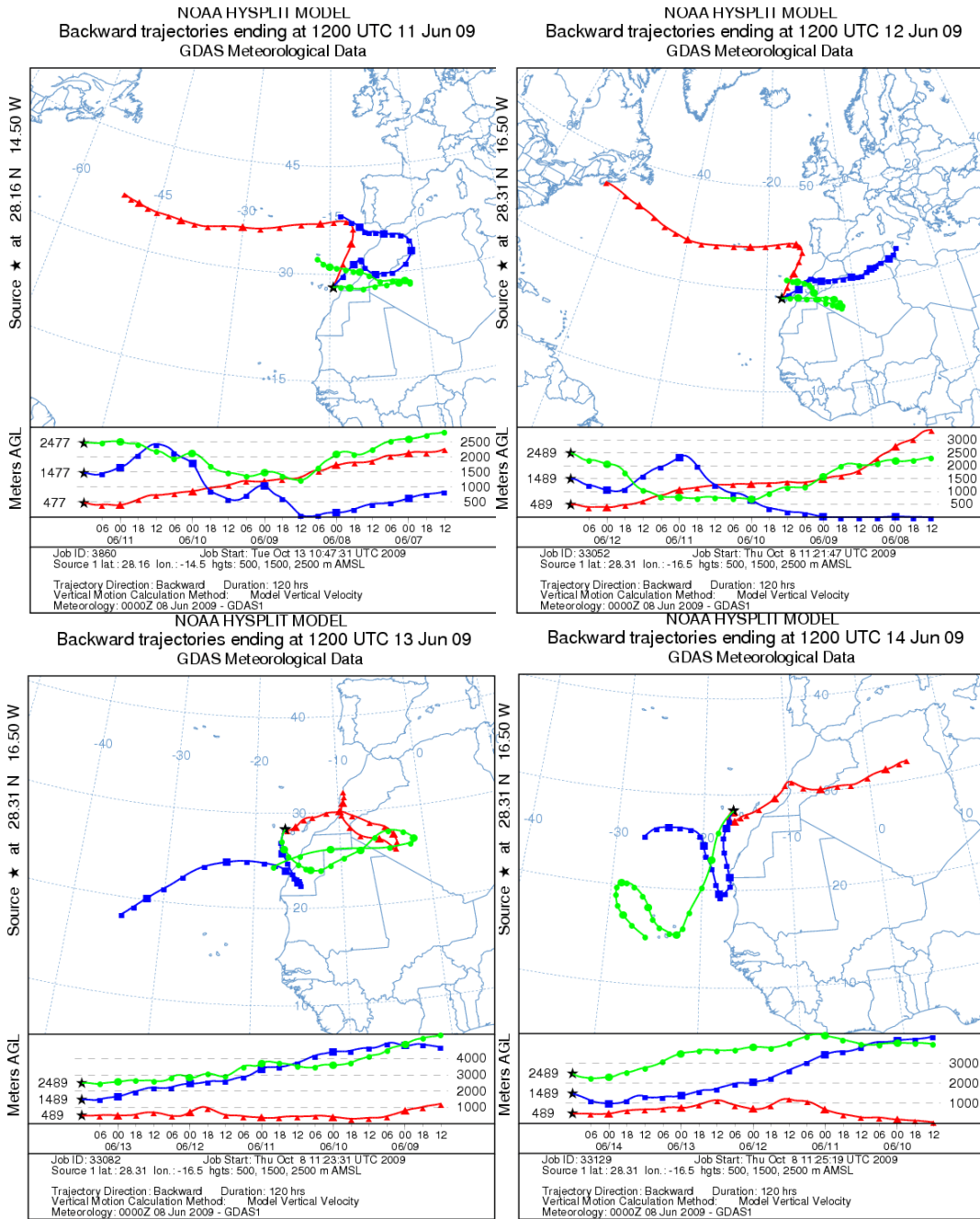
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para los días 12 (superior-izquierda), 13 (superior-derecha), 14 (inferior-izquierda) y 15 (inferior-derecha) de junio de 2009 a las 12 UTC.



Carga total de polvo (mg/m^2) predicha por el modelo SKIRON para los días 12 (superior-izquierda), 13 (superior-derecha), 14 (inferior-izquierda) y 15 (inferior-derecha) de junio de 2009 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



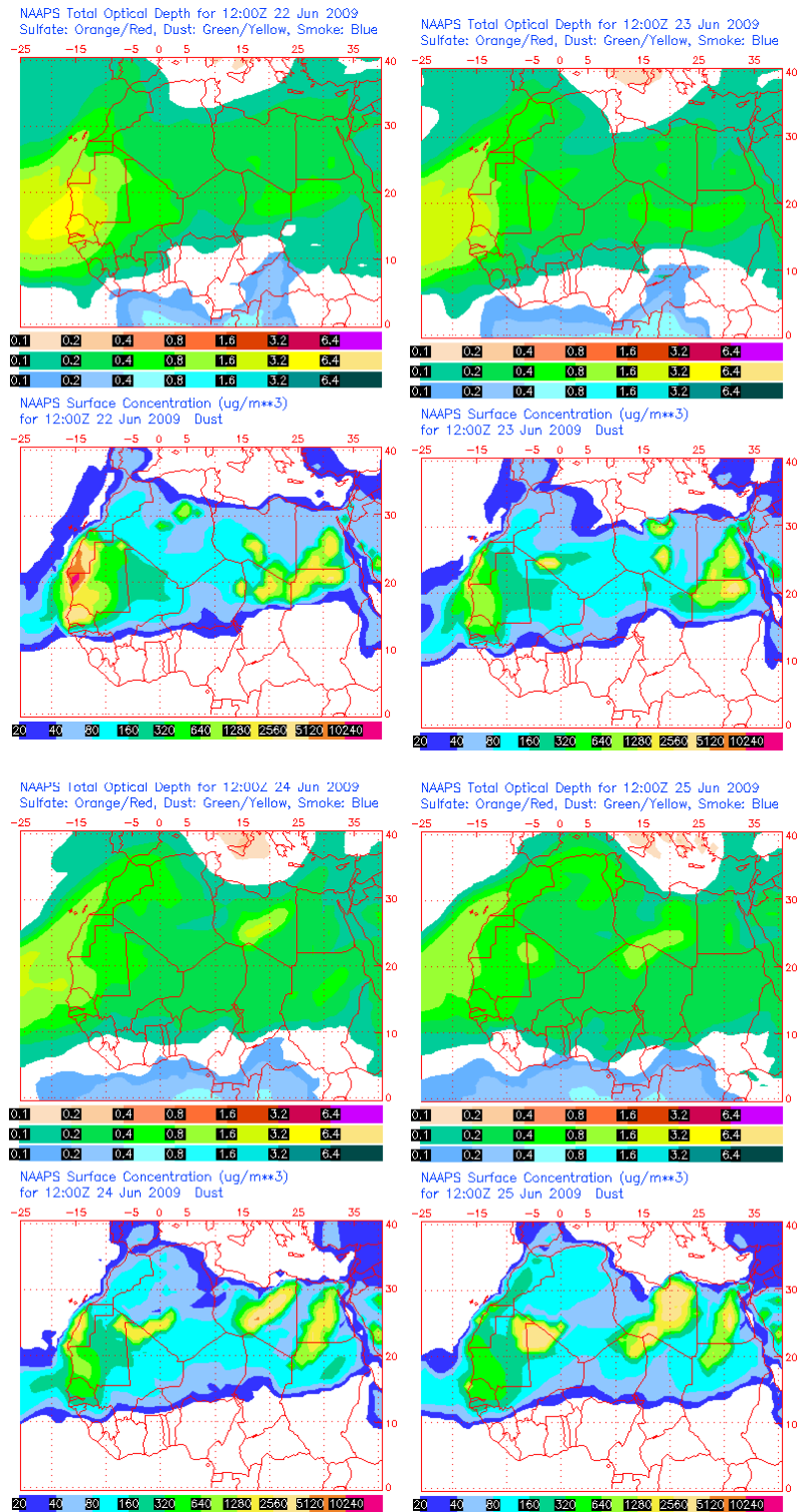
Imágenes tomadas por el satélite Aqua/MODIS (NASA) el día 14 (superior) y 15 (inferior) de junio de 2009.



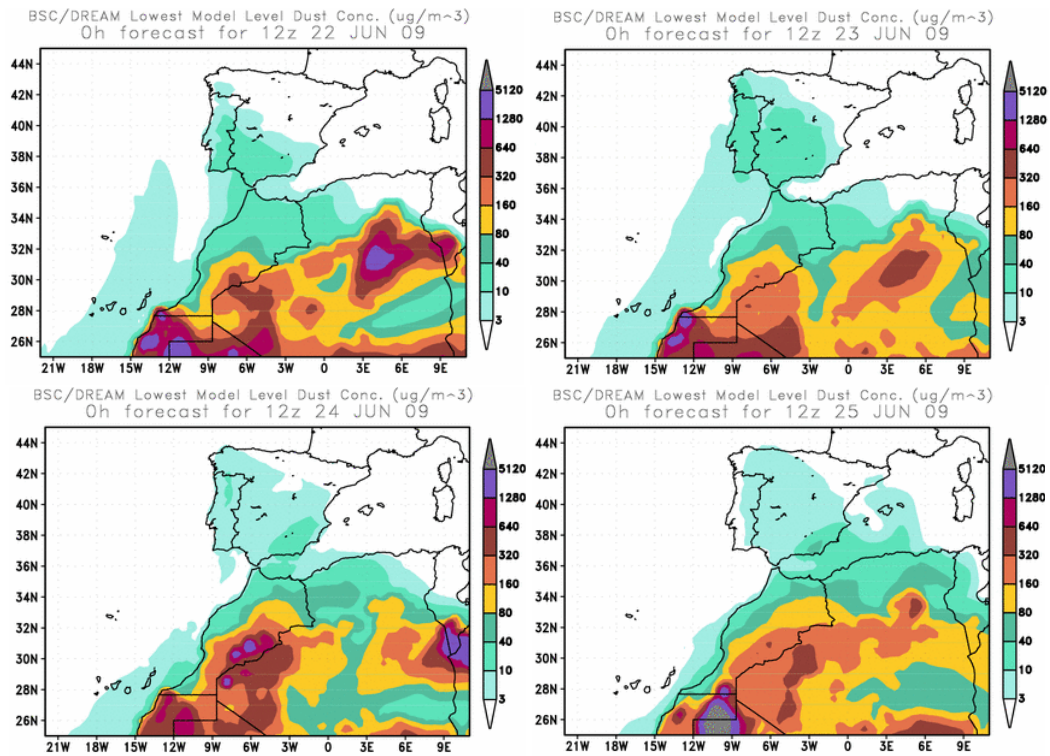
Retrotrayectorias (5 días hacia atrás) calculadas por el modelo HYSPLIT para los días 11 (superior-izquierda), 12 (superior-derecha), 13 (inferior-izquierda) y 14 (inferior-derecha) de junio de 2009 a las 12 UTC. Se tuvo en cuenta el movimiento vertical del viento y se consideraron los niveles de 500, 1500 y 2500 m.

22-25 de junio de 2009

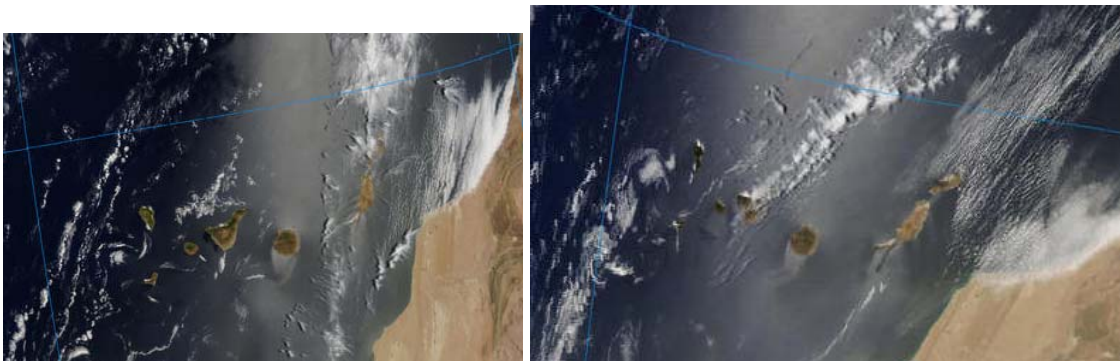
La combinación de bajas presiones al Oeste de la Península Ibérica con altas presiones en el Atlántico, que afectaban a Canarias, fue la responsable del retorno hacia Canarias a nivel de superficie de polvo africano que previamente se encontraba en suspensión en el Atlántico. Los días 21 y 22 de junio el polvo africano afectó también a Madeira.



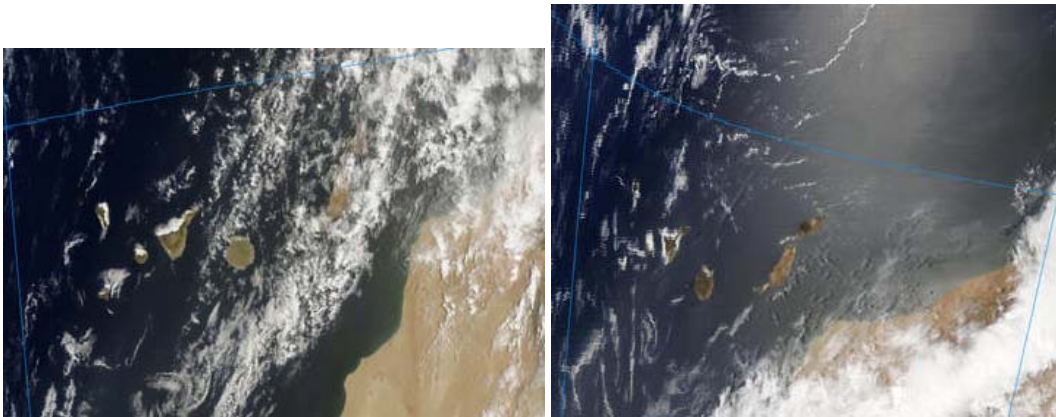
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para los días 22 (superior-izquierda), 23 (superior-derecha), 24 (inferior-izquierda) y 25 (inferior-derecha) de junio de 2009 a las 12 UTC.



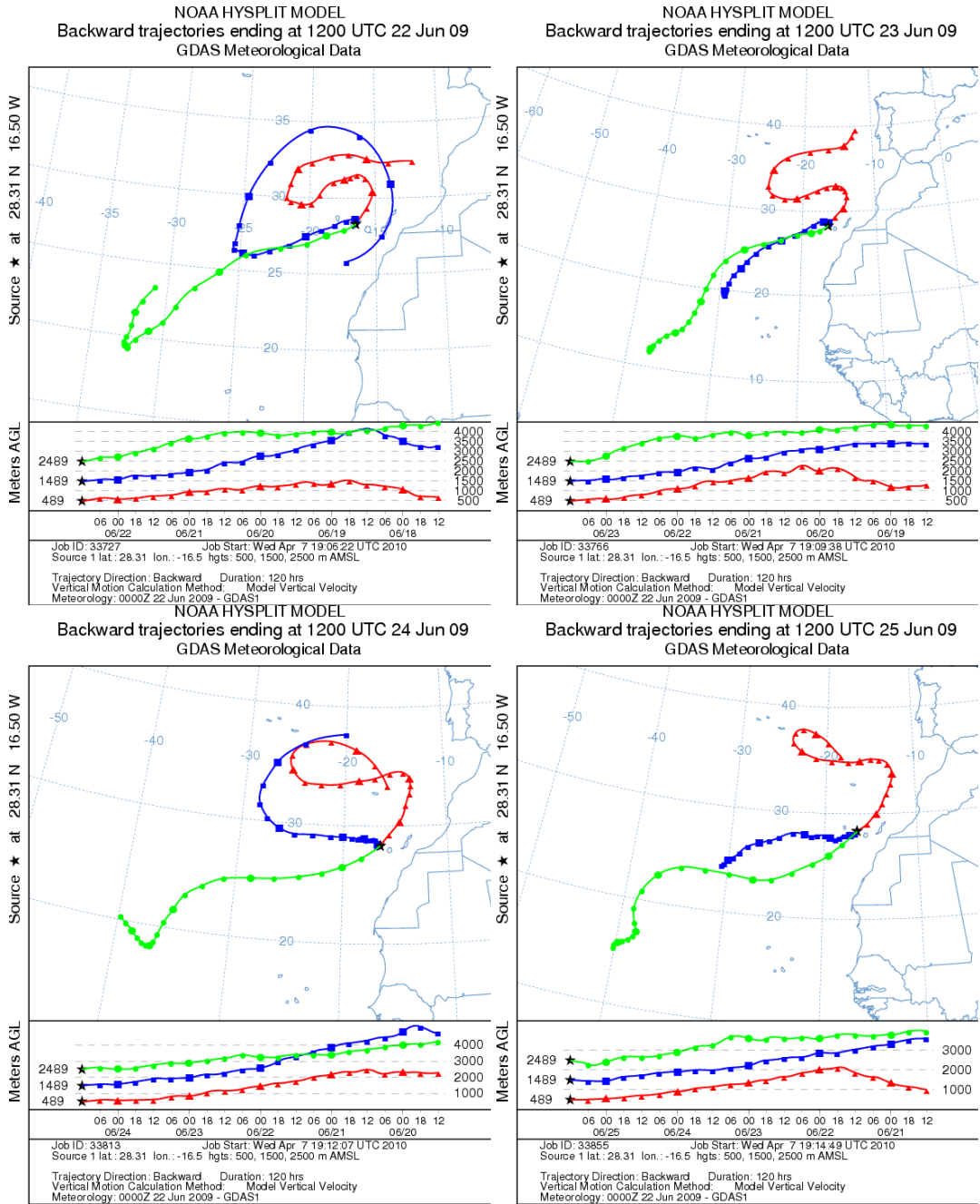
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 22 (superior-izquierda), 23 (superior-derecha) y 24 (inferior-izquierda) y 25 (inferior-derecha) de junio de 2009 a las 12 UTC.



Imágenes tomada por el satélite MODIS (NASA) el día 22 (izquierda) y 23 (derecha) de junio de 2009.



Imágenes tomada por el satélite MODIS (NASA) el día 24 (izquierda) y 25 (derecha) de junio de 2009.



Retrotrayectorias (5 días hacia atrás) calculadas por el modelo HYSPLIT para los días 22 (superior-izquierda), 23 (superior-derecha), 24 (inferior-izquierda) y 25 (inferior-derecha) de junio de 2009 a las 12 UTC. Se tuvo en cuenta el movimiento vertical del viento y se consideraron los niveles de 500, 1500 y 2500 m.

JULIO 2009

JULIO 2009										
	CANARIAS (MADEIRA)	OESTE C. PORT	SUROESTE (S. PORT)	SURESTE	ESTE	CENTRO	NOROESTE (N. PORT)	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA				16-17 25-27	21-26				21-26	
EUROPEO / SMOG										
AFRICANOS	5-11 18-31	21	18-22 26-31 (19-21) (26-27)	2-3 7-8 12-16 20-31	1-3 13-17 20-31	13 16 19-22 26-28		20-22	13-17 20-23 26-31	13-17 22-25 29-30

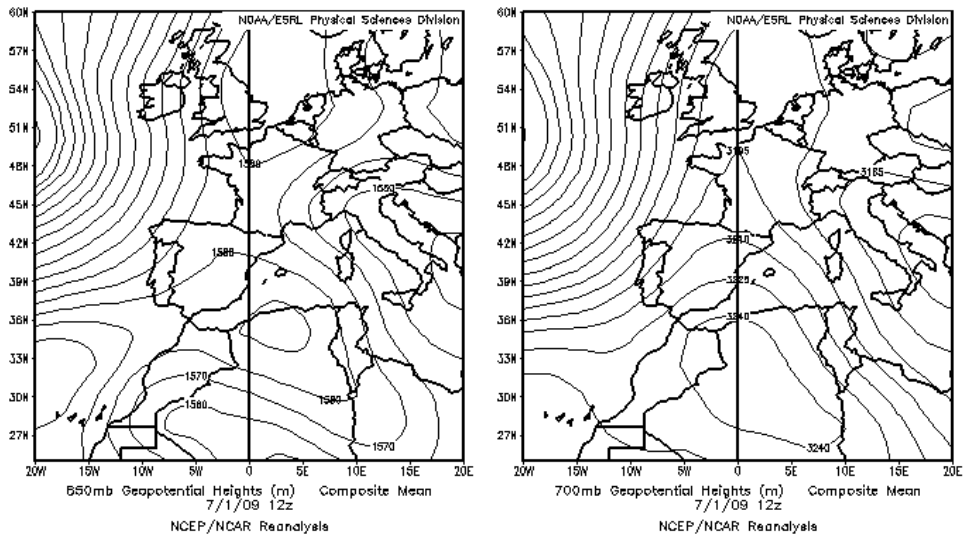
PENÍNSULA Y BALEARES

El mes de julio del año 2009 se caracterizó por las altas temperaturas en buena parte del territorio peninsular, las Islas Baleares y el archipiélago canario, donde fue extremadamente cálido. Según los datos de que dispone la Agencia Estatal de Meteorología, julio de 2009 ocupa la sexta posición entre los julios más cálidos desde 1961. La zona Atlántica y Cantábrica tuvo un comportamiento térmico más cálido del habitual. Sin embargo, el mes fue entre muy cálido y extremadamente cálido en la vertiente mediterránea (Fuente AEMet). El comportamiento térmico del mes estuvo en consonancia con el comportamiento pluviométrico. La zona Noroeste registró precipitaciones superiores a las normales, y en general el resto del país mostró valores de precipitación muy inferiores a las habituales, salvo zonas puntuales donde ocurrieron episodios tormentosos virulentos.

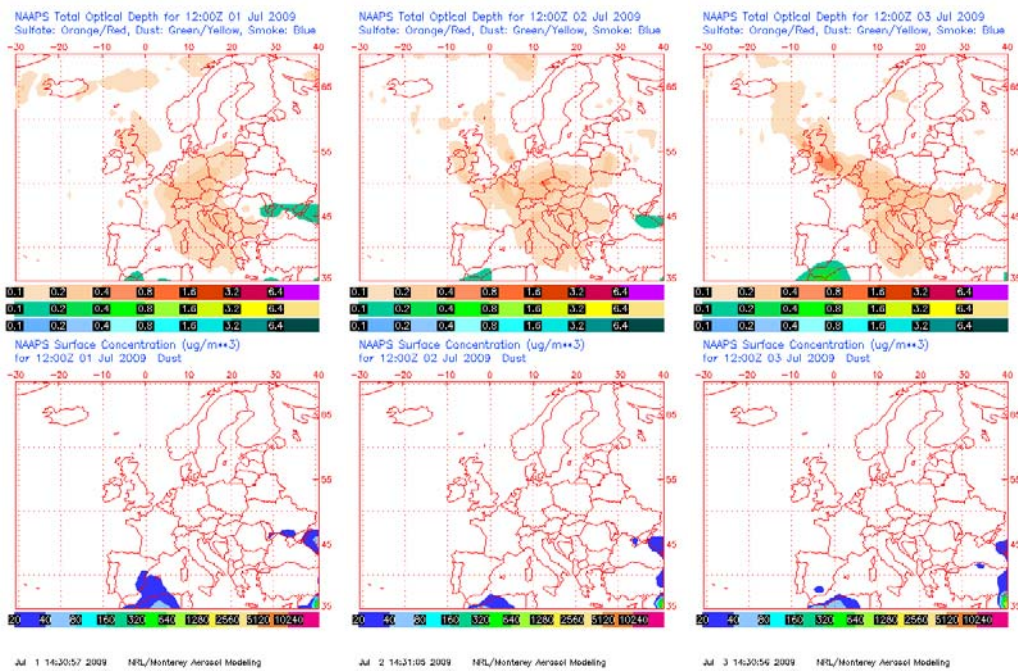
El mes de julio de 2009 se caracterizó por la elevada frecuencia de episodios africanos que afectaron sobretodo a la zona Sur, Centro y este de la Península, así como a Baleares.

1-2 de julio de 2009

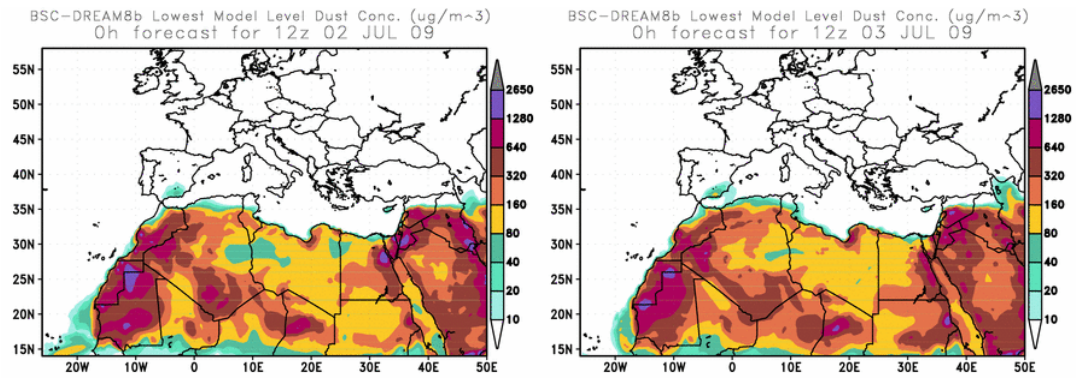
Durante los días 1 a 3 de julio de 2009 se registró una entrada de vientos del Suroeste sobre la mitad sur oriental y oriental de la Península Ibérica ocasionada por la posición de un centro de altas presiones en altura sobre el Norte de África.



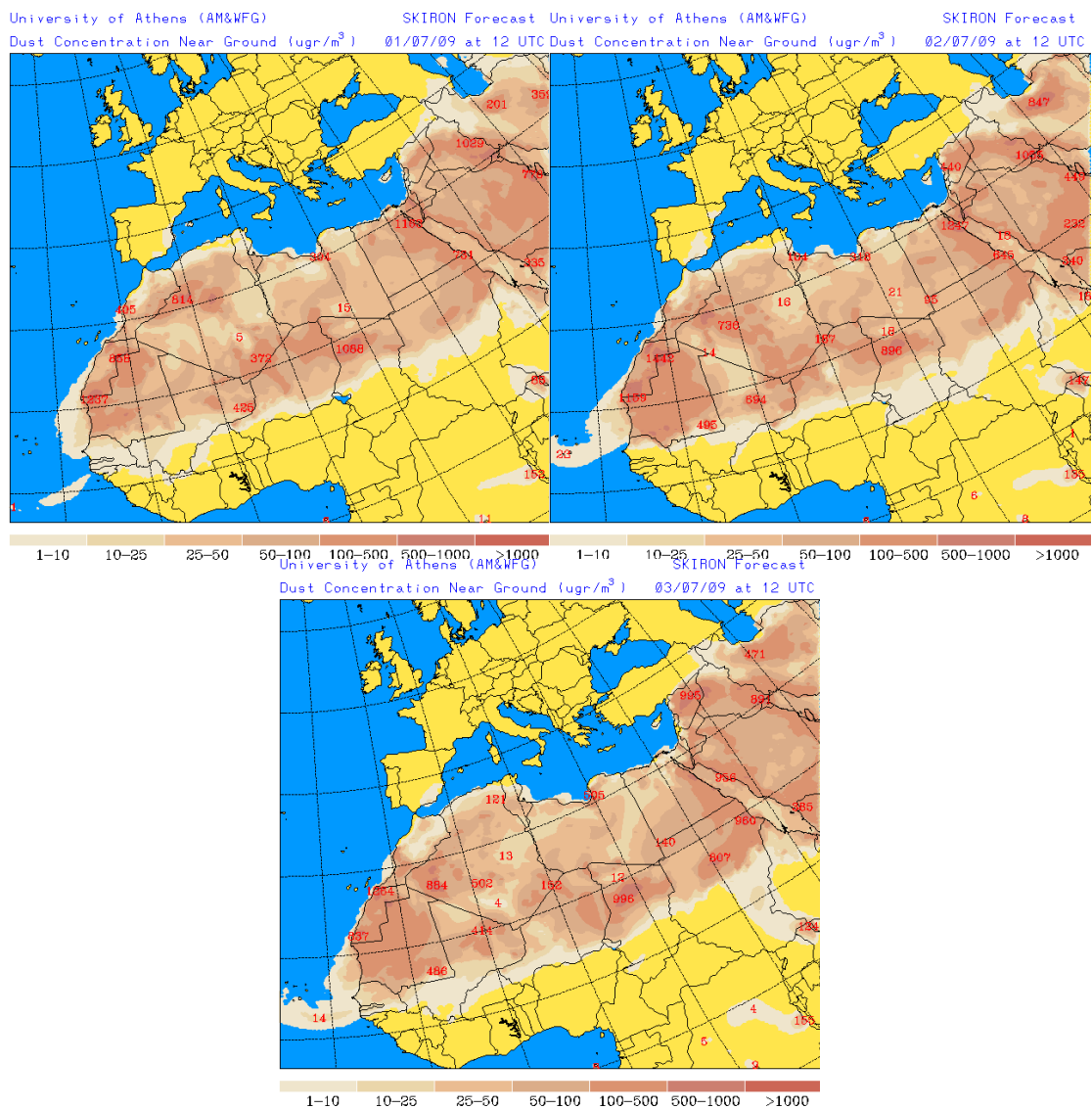
Topografía media de la superficie de 850 (izquierda) y 700 (derecha) mb durante el día 1 de julio de 2009 a las 12z. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para los días 1 (izquierda), 2 (centro) y 3 (derecha) de julio de 2009 a las 12z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



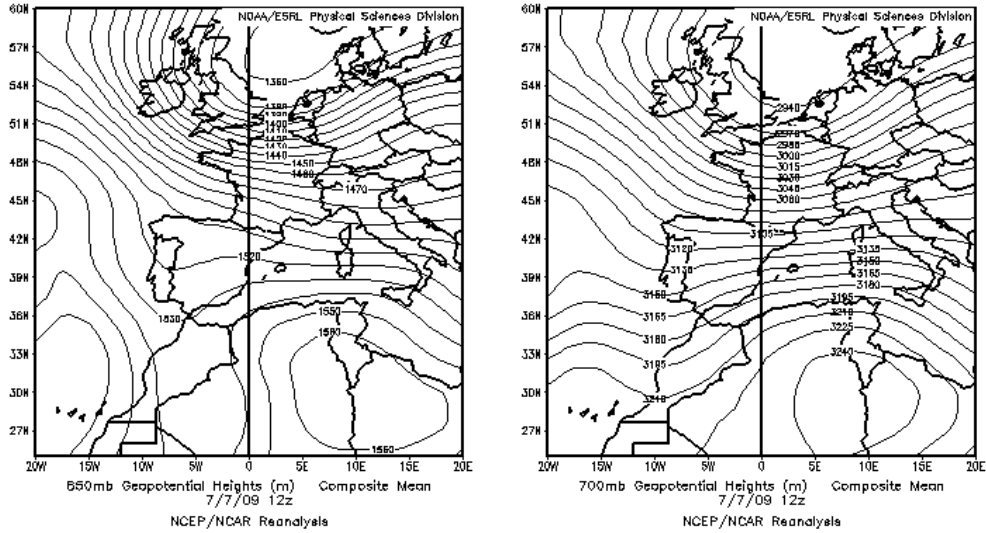
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para los días 2 (izquierda) y 3 (derecha) de julio de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.



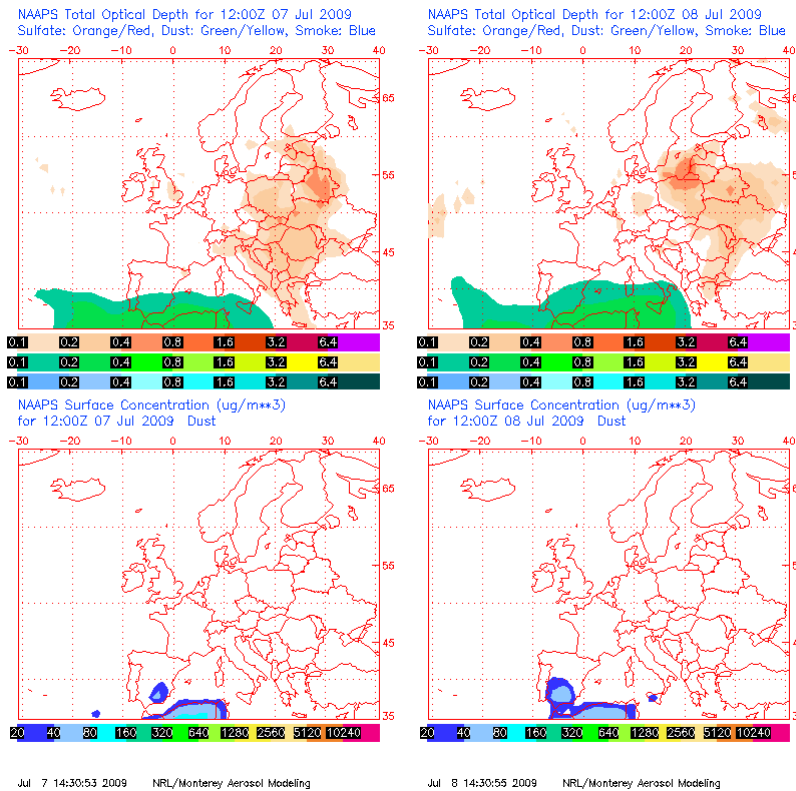
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para los días 1 (superior-izquierda), 2 (superior-derecha) y 3 (inferior) de julio de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

7-8 de julio de 2009

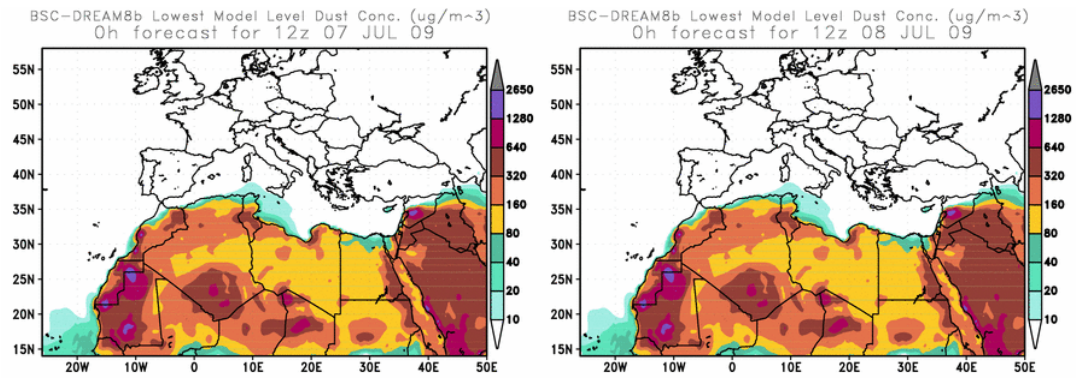
Durante los días 7 y 8 de julio de 2009 se registró una entrada de vientos del Suroeste sobre el extremo sur oriental de la Península Ibérica ocasionada por la posición de un centro de altas presiones en altura sobre el Norte de África.



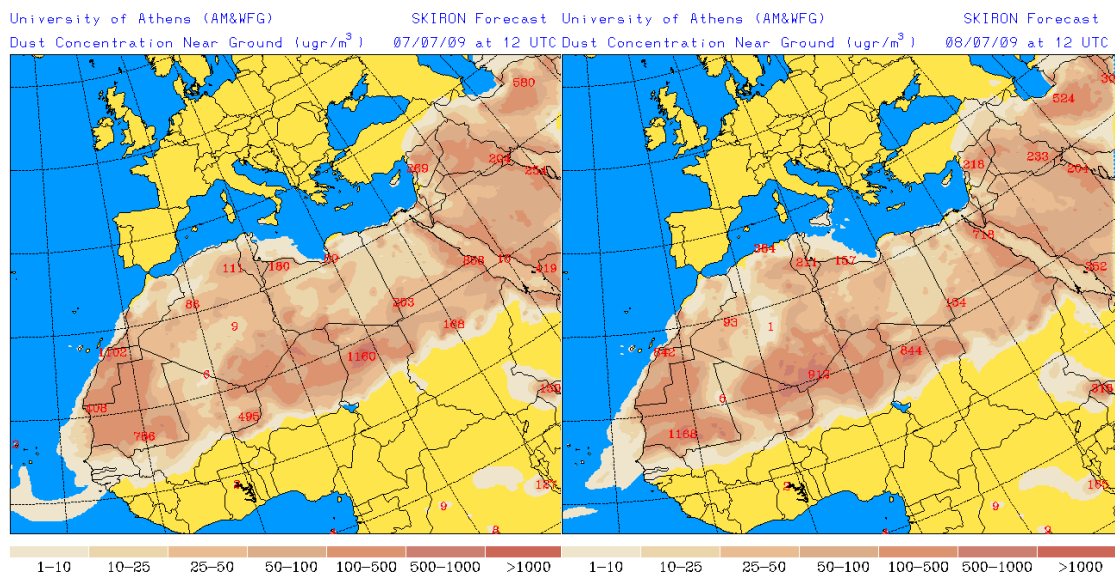
Topografía media de la superficie de 850 (izquierda) y 700 (derecha) mb durante el día 7 de julio de 2009 a las 12z. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para los días 7 (izquierda) y 8 (derecha) de julio de 2009 a las 12Z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



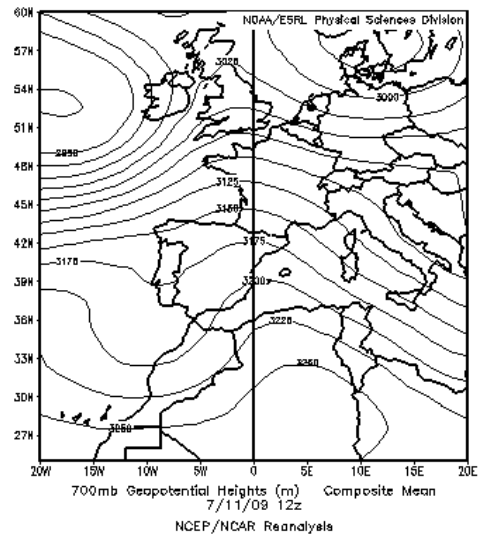
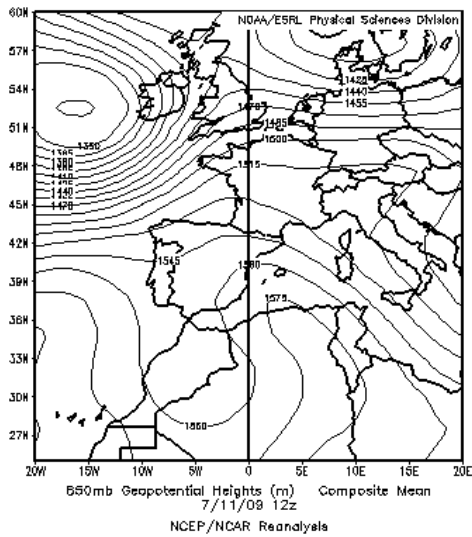
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para los días 7 (izquierda) y 8 (derecha) de julio de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para los días 7 (izquierda) y 8 (derecha) de julio de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

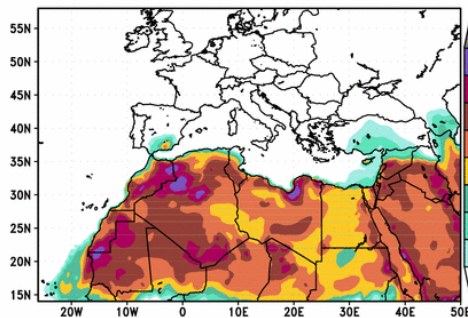
12-17 de julio de 2009

Desde el día 12 de julio de 2009 se instaló sobre la Península Ibérica y las Islas Baleares una situación típica estival, con escaso gradiente barométrico en superficie, y un flujo del sur-suroeste en altura. Ello propició la llegada de masas de aire cálidas y con polvo en suspensión desde el Norte de África. Las zonas afectadas fueron el Sureste, Centro, Levante, Noreste y las Islas Baleares.

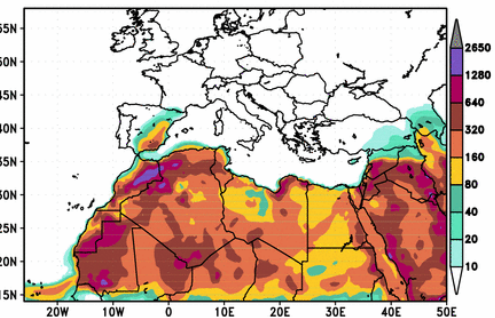


Topografía media de la superficie de 850 (izquierda) y 700 (derecha) mb durante el día 11 de julio de 2009 a las 12z. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center

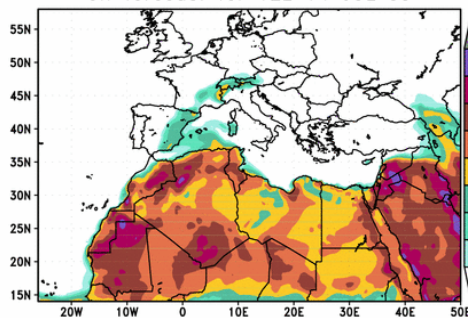
BSC-DREAM8b Lowest Model Level Dust Conc. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
0h forecast for 12z 12 JUL 09



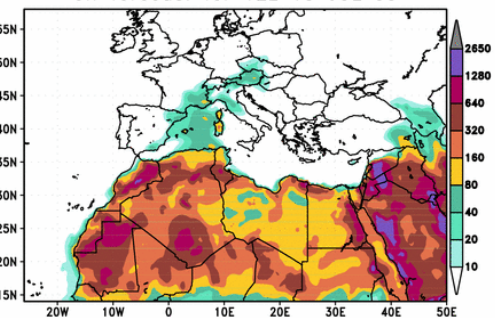
BSC-DREAM8b Lowest Model Level Dust Conc. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
0h forecast for 12z 13 JUL 09



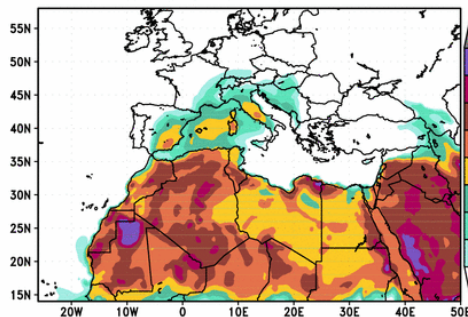
BSC-DREAM8b Lowest Model Level Dust Conc. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
0h forecast for 12z 14 JUL 09



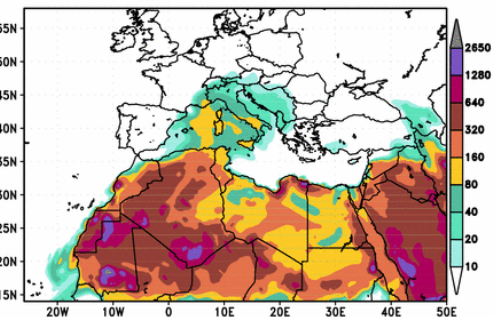
BSC-DREAM8b Lowest Model Level Dust Conc. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
0h forecast for 12z 15 JUL 09



BSC-DREAM8b Lowest Model Level Dust Conc. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
0h forecast for 12z 16 JUL 09

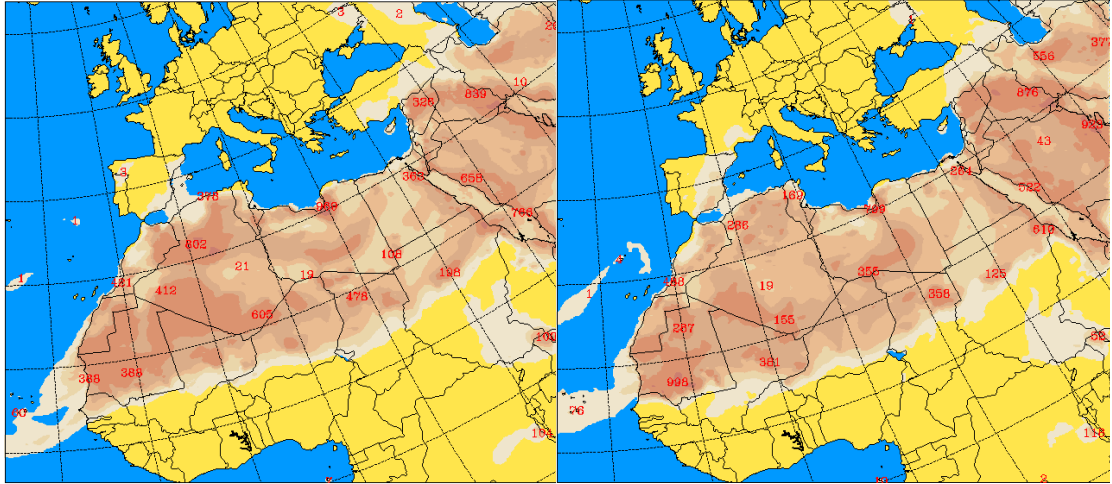


BSC-DREAM8b Lowest Model Level Dust Conc. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
0h forecast for 12z 17 JUL 09

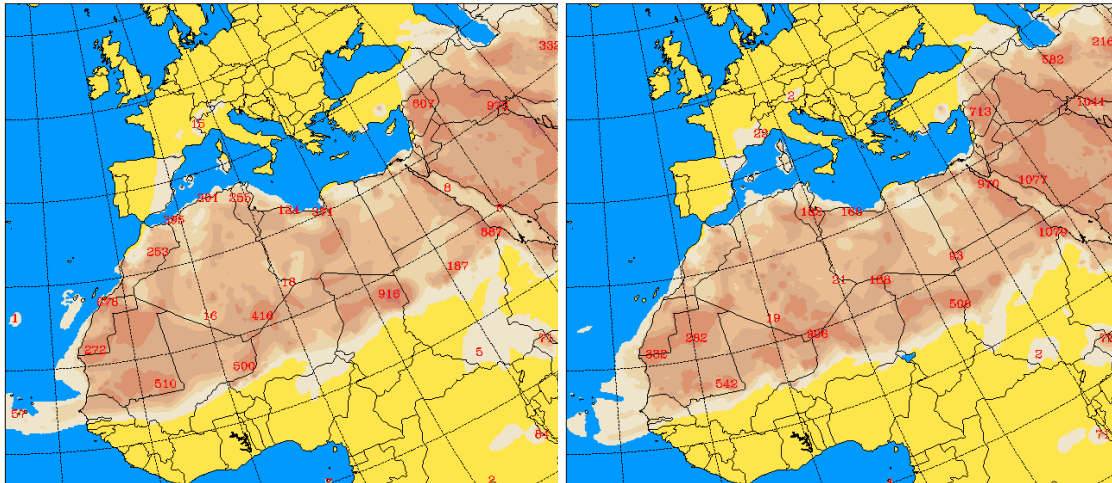


Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para los días 12 a 17 de julio de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.

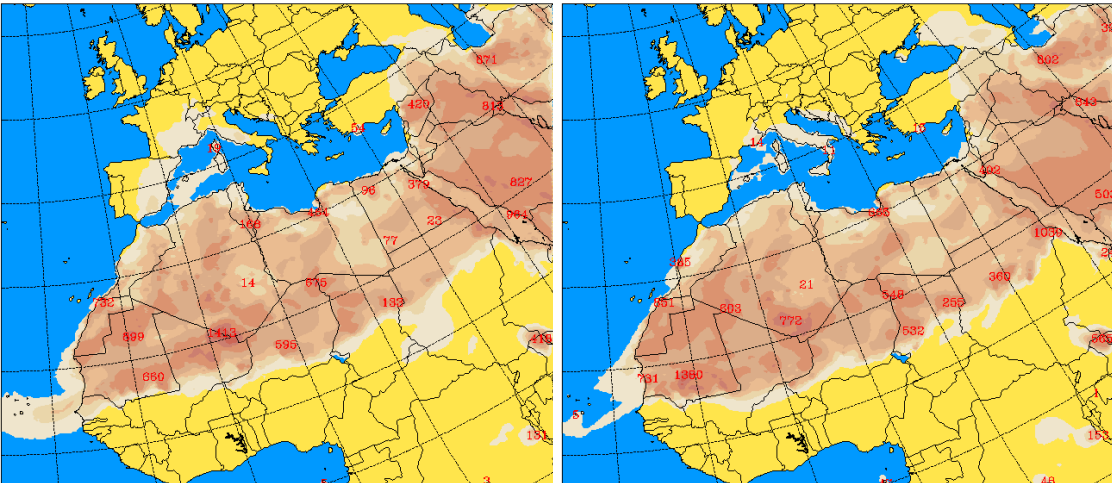
University of Athens (AM&WFG) SKIRON Forecast University of Athens (AM&WFG) SKIRON Forecast
 Dust Concentration Near Ground ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 12/07/09 at 12 UTC Dust Concentration Near Ground ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 13/07/09 at 12 UTC



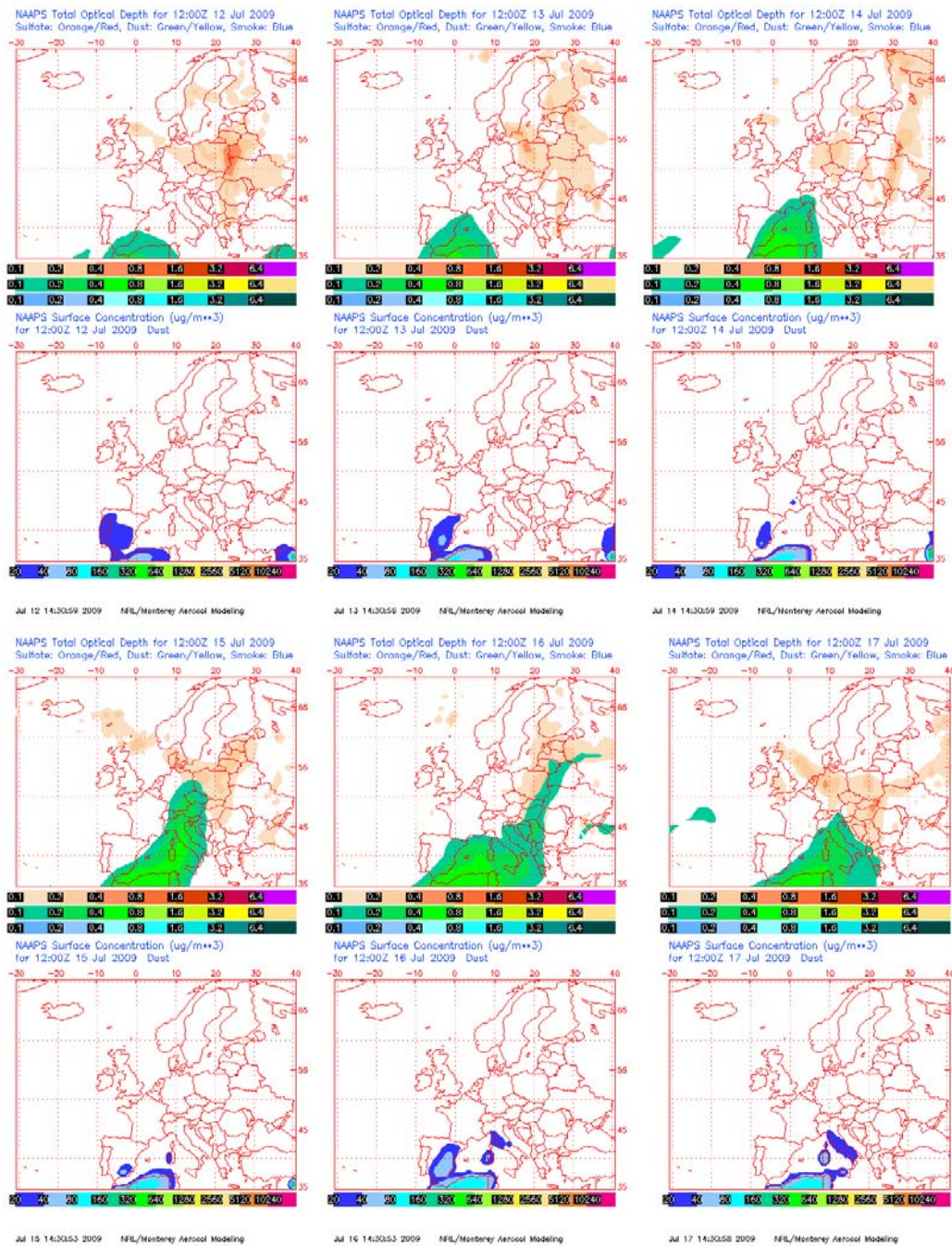
University of Athens (AM&WFG) SKIRON Forecast University of Athens (AM&WFG) SKIRON Forecast
 Dust Concentration Near Ground ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 14/07/09 at 12 UTC Dust Concentration Near Ground ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 15/07/09 at 12 UTC



University of Athens (AM&WFG) SKIRON Forecast University of Athens (AM&WFG) SKIRON Forecast
 Dust Concentration Near Ground ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 16/07/09 at 12 UTC Dust Concentration Near Ground ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 17/07/09 at 12 UTC



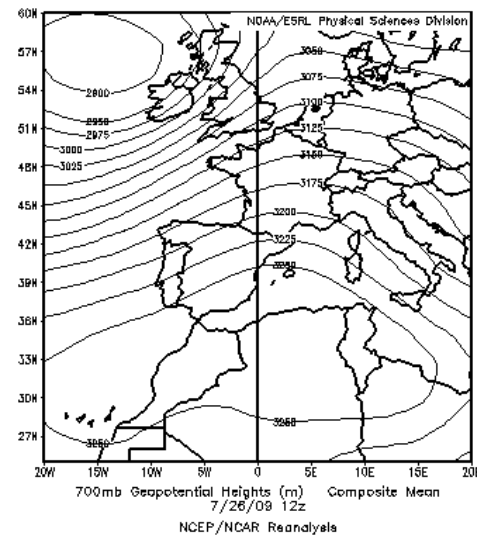
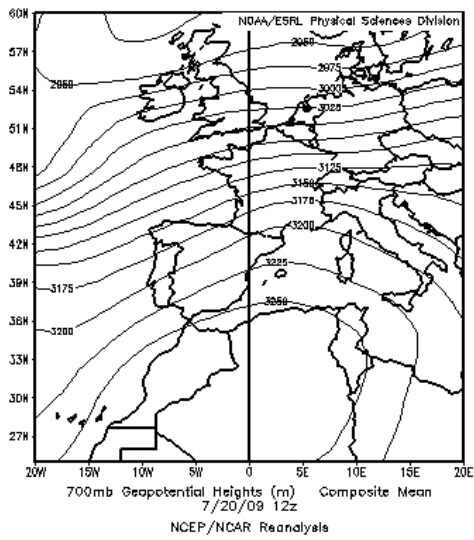
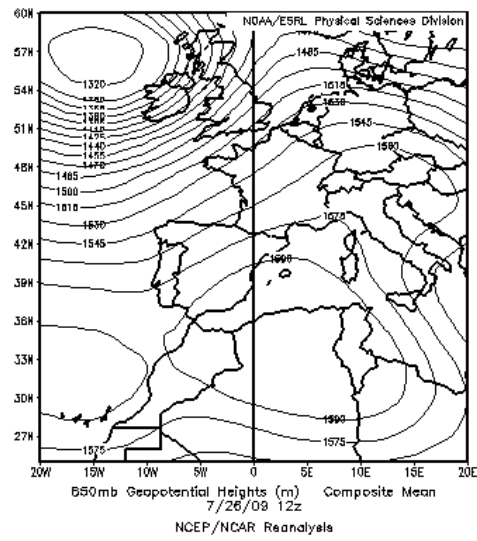
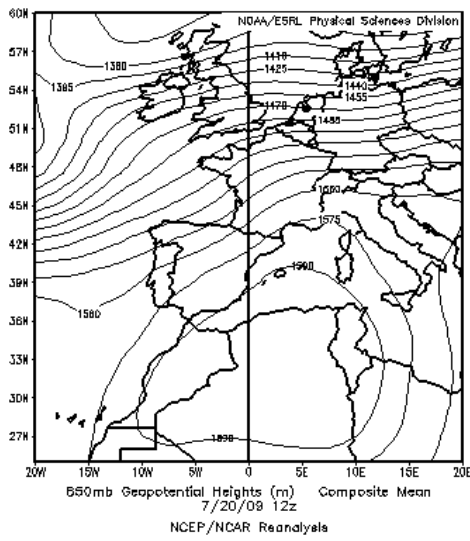
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para el periodo 12-17 de julio de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).



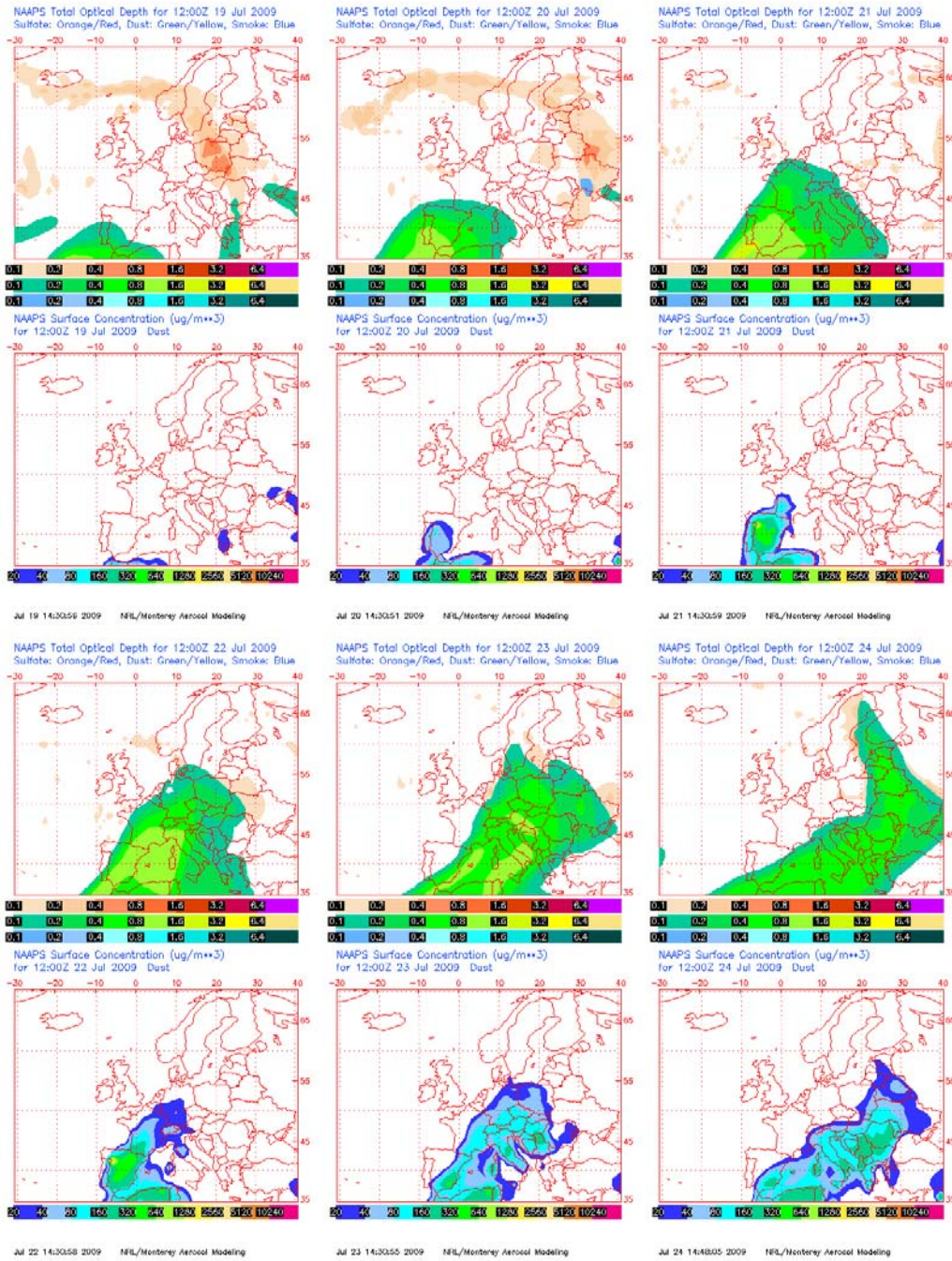
Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para el periodo 12-17 de julio de 2009 a las 12Z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.

19-31 de julio de 2009

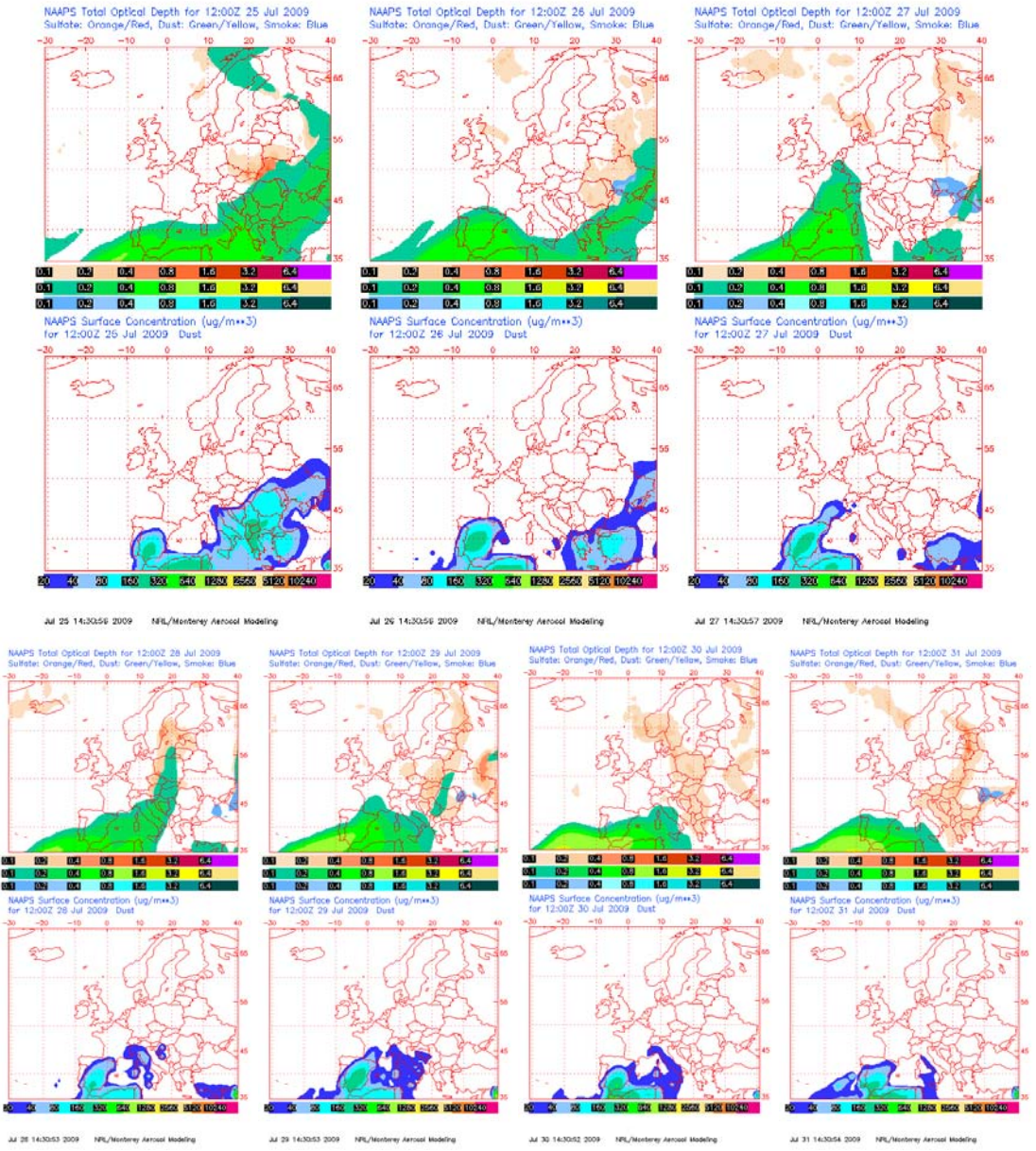
Desde el día 20 de julio de 2009 se instaló sobre la Península Ibérica y las Islas Baleares una situación típica estival, con escaso gradiente barométrico en superficie, y un flujo del sur-suroeste en altura. Ello propició la llegada de masas de aire cálidas y con polvo en suspensión desde el Norte de África. Esta situación llegó a afectar a toda la Península y Baleares, si bien el extremo Noroeste solamente durante los días 20-22.



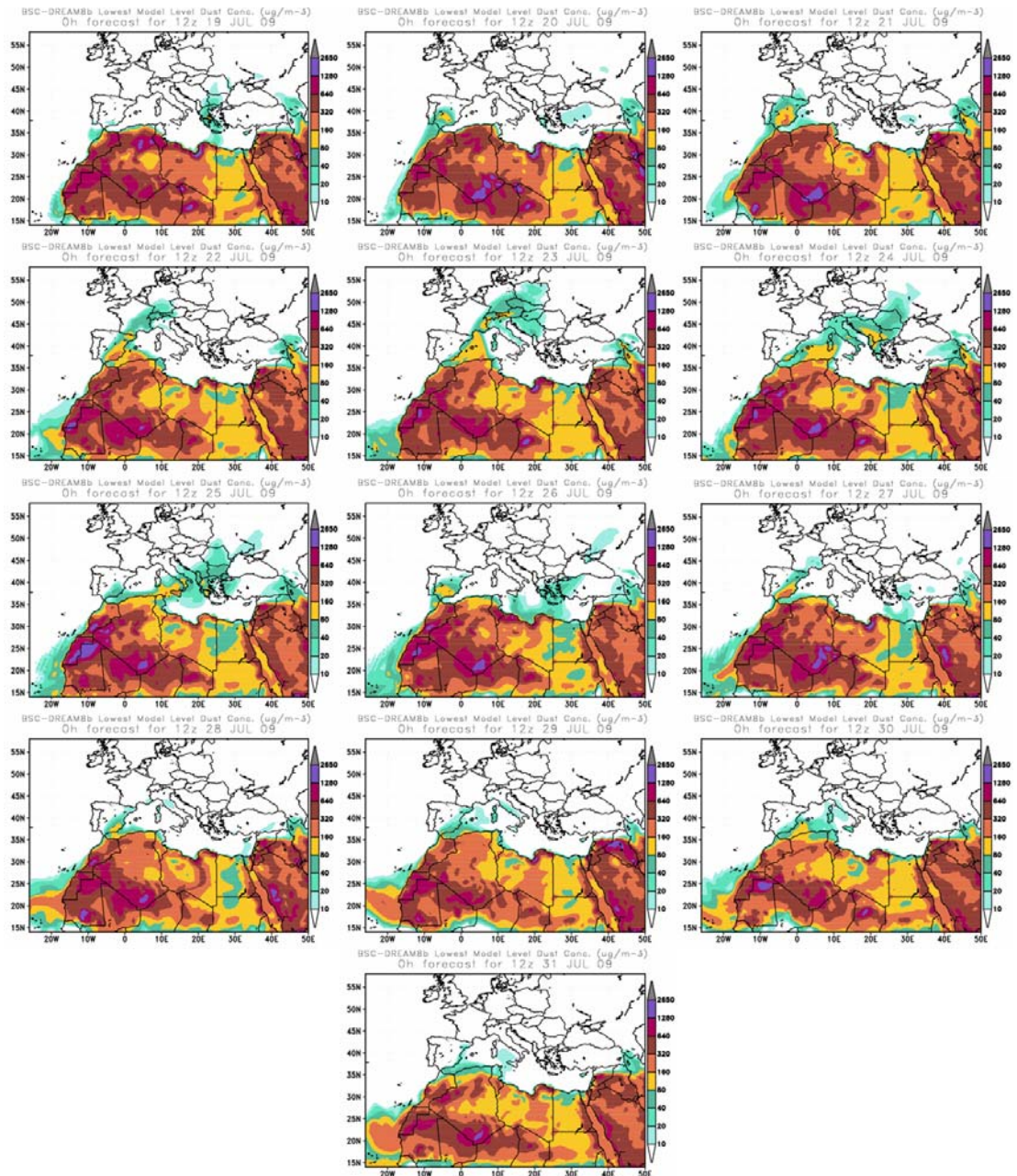
Topografía media de la superficie de 850 (superior) y 700 (inferior) mb durante los días 20 (izquierda) y 26 (derecha) de julio de 2009 a las 12z. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



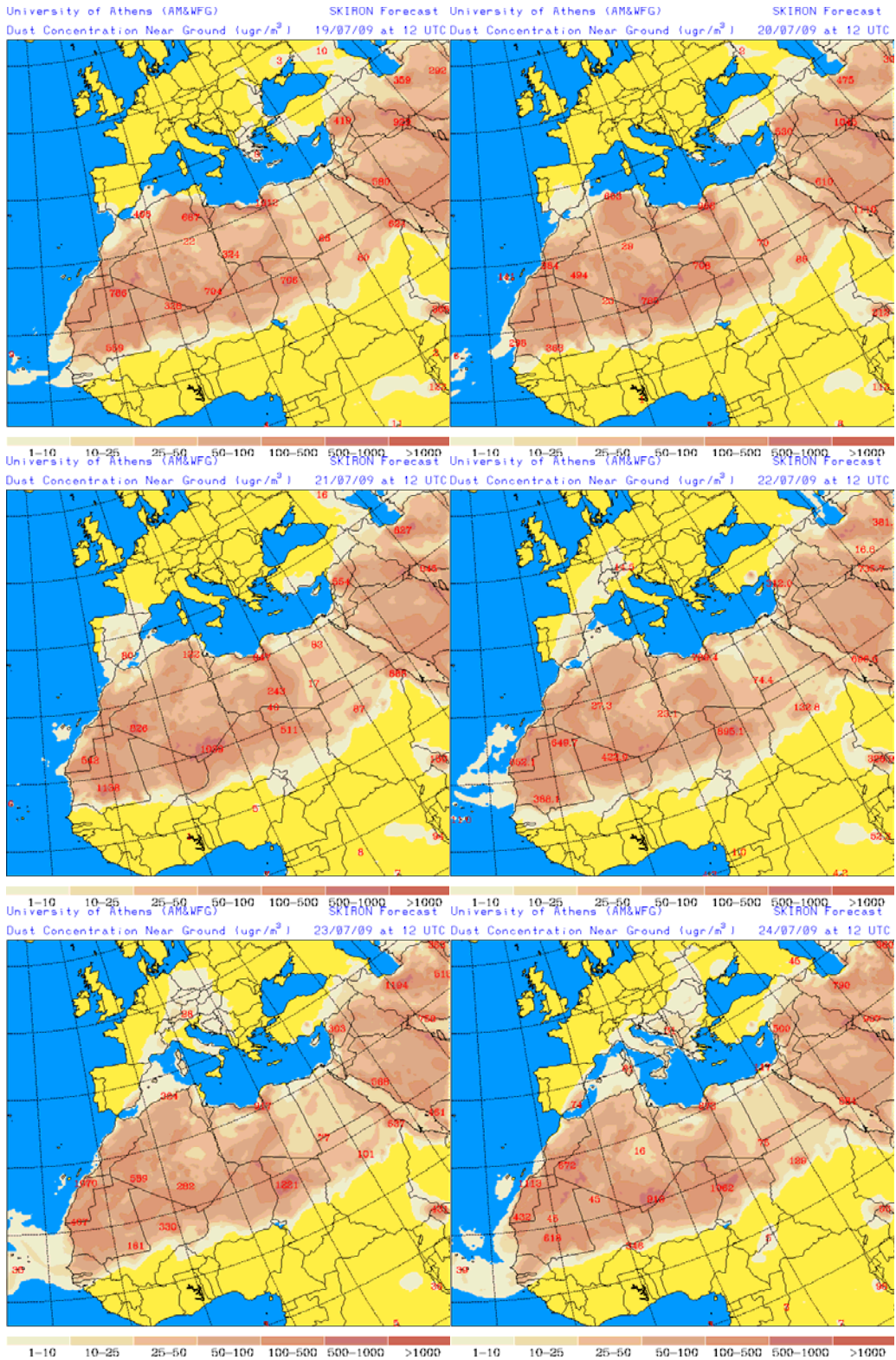
Espeor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para los días 19 a 24 de julio de 2009 a las 12Z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para los días 25 a 31 de julio de 2009 a las 12Z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.

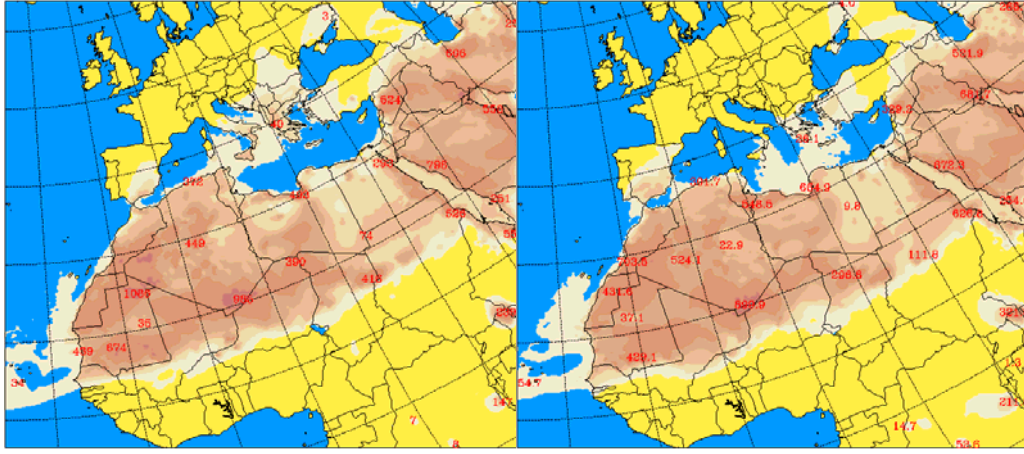


Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 19-31 de julio de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.

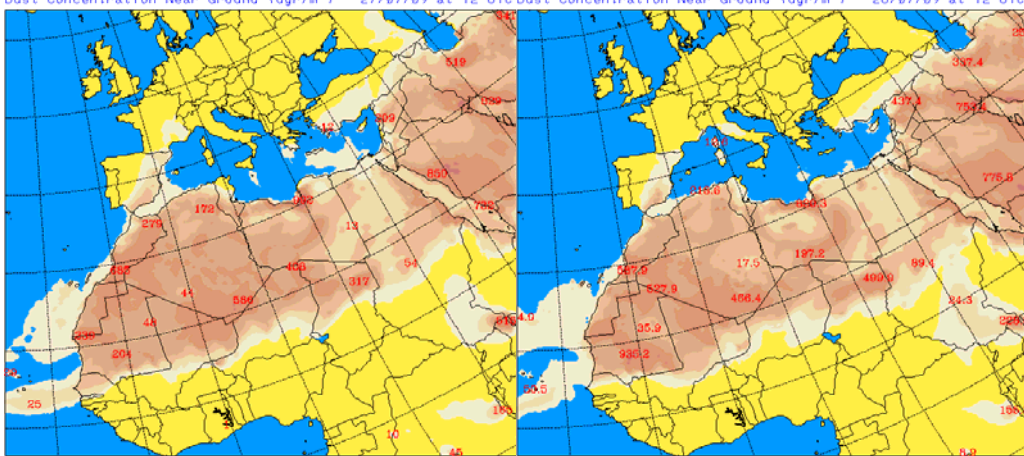


Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para el periodo 19-24 de julio de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

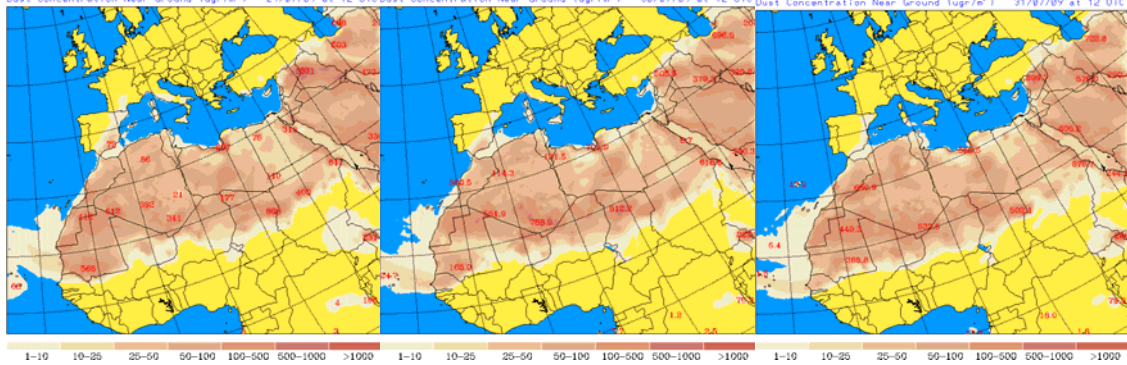
University of Athens (AM&WFG) SKIRON Forecast University of Athens (AM&WFG) SKIRON Forecast
 Dust Concentration Near Ground ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 25/07/09 at 12 UTC Dust Concentration Near Ground ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 26/07/09 at 12 UTC



University of Athens (AM&WFG) SKIRON Forecast University of Athens (AM&WFG) SKIRON Forecast
 Dust Concentration Near Ground ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 27/07/09 at 12 UTC Dust Concentration Near Ground ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 28/07/09 at 12 UTC



University of Athens (AM&WFG) SKIRON Forecast University of Athens (AM&WFG) SKIRON Forecast
 Dust Concentration Near Ground ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 29/07/09 at 12 UTC Dust Concentration Near Ground ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 30/07/09 at 12 UTC Dust Concentration Near Ground ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 31/07/09 at 12 UTC

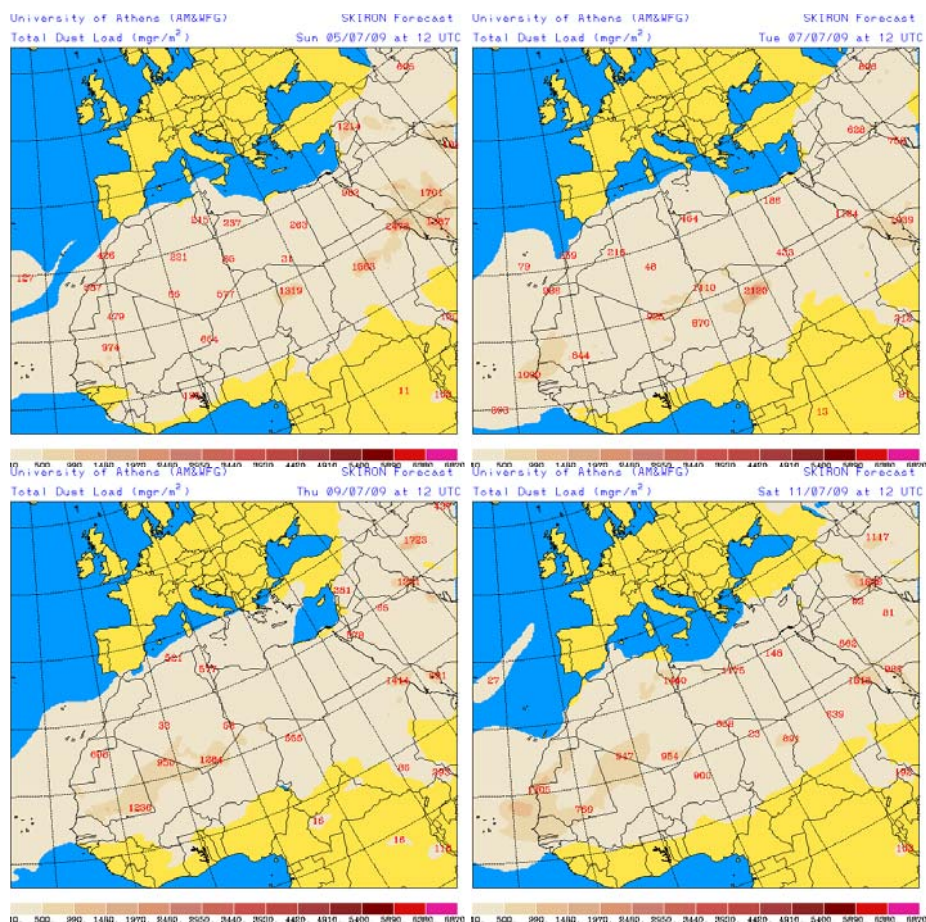


Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para el periodo 25-31 de julio de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

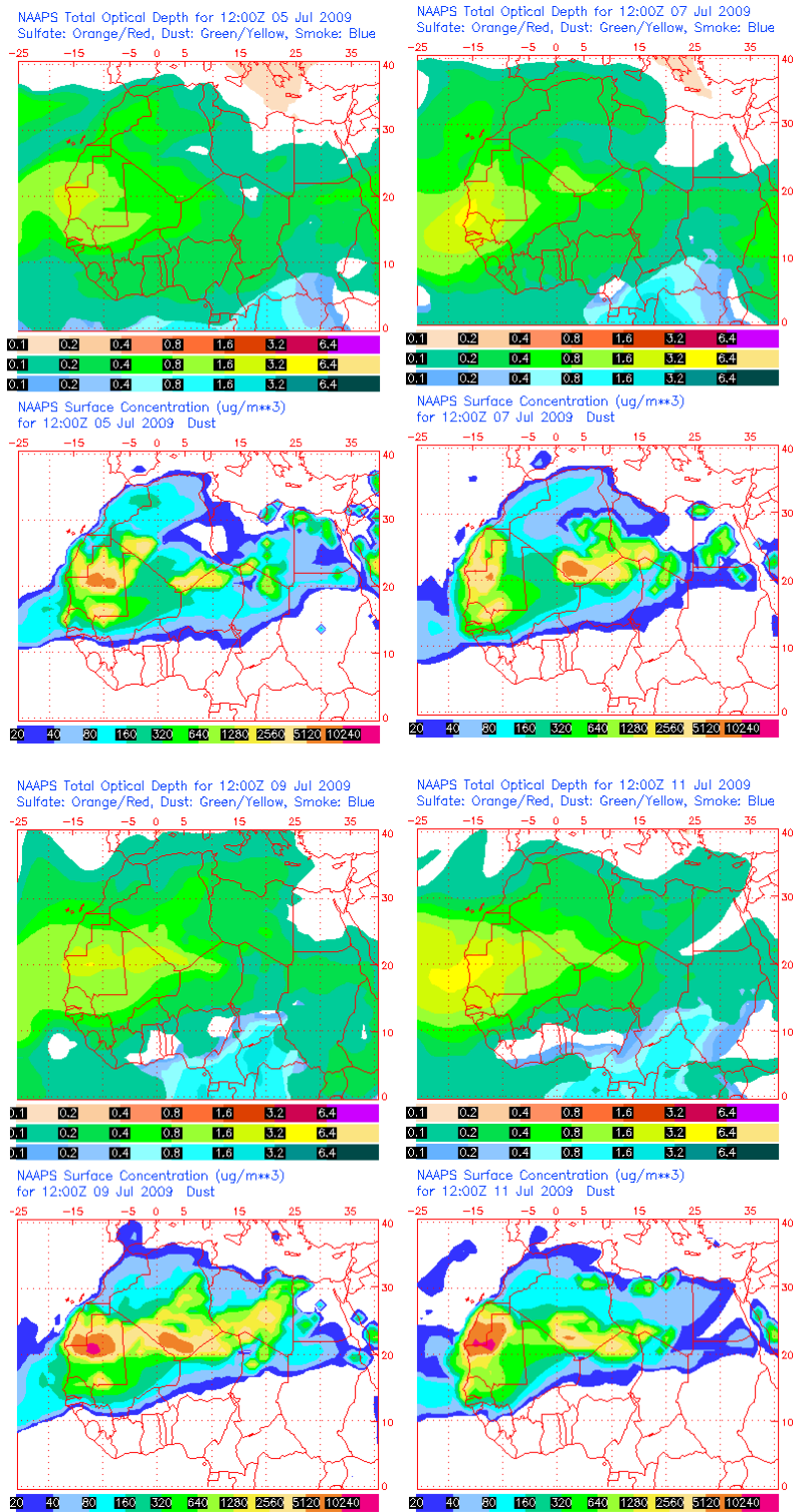
CANARIAS Y MADEIRA

5-11 de julio de 2009

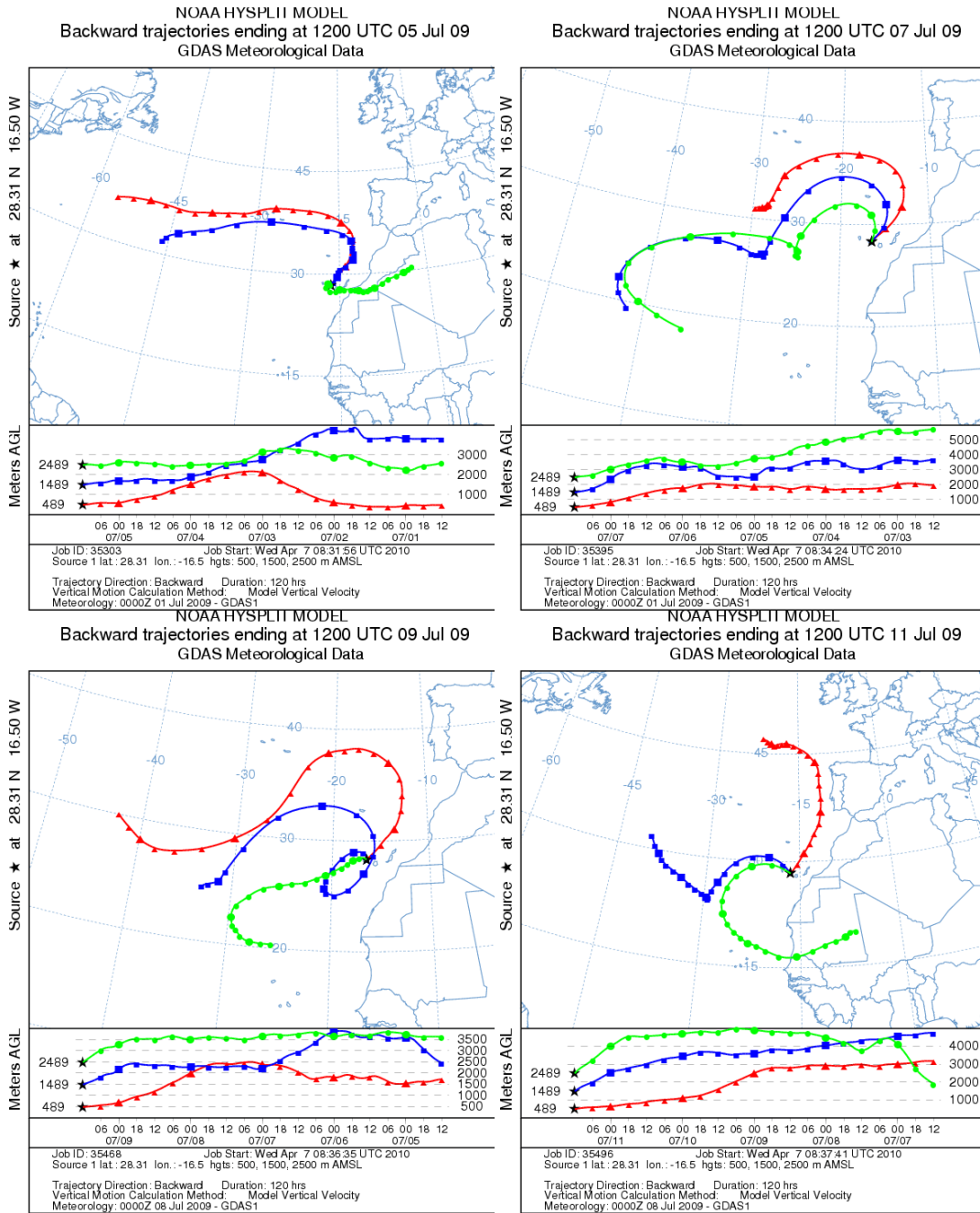
Durante los días del 5 al 11 de julio de 2009 tuvo lugar una intrusión de polvo africano en altura sobre las islas Canarias, que afectó a los niveles de partículas en superficie por deposición gravitacional. El origen del material particulado se localizó en zonas de la frontera entre Sahara Occidental y Marruecos, Este de Argelia y Mauritania. El episodio fue debido a altas presiones en altura en el Norte de África.



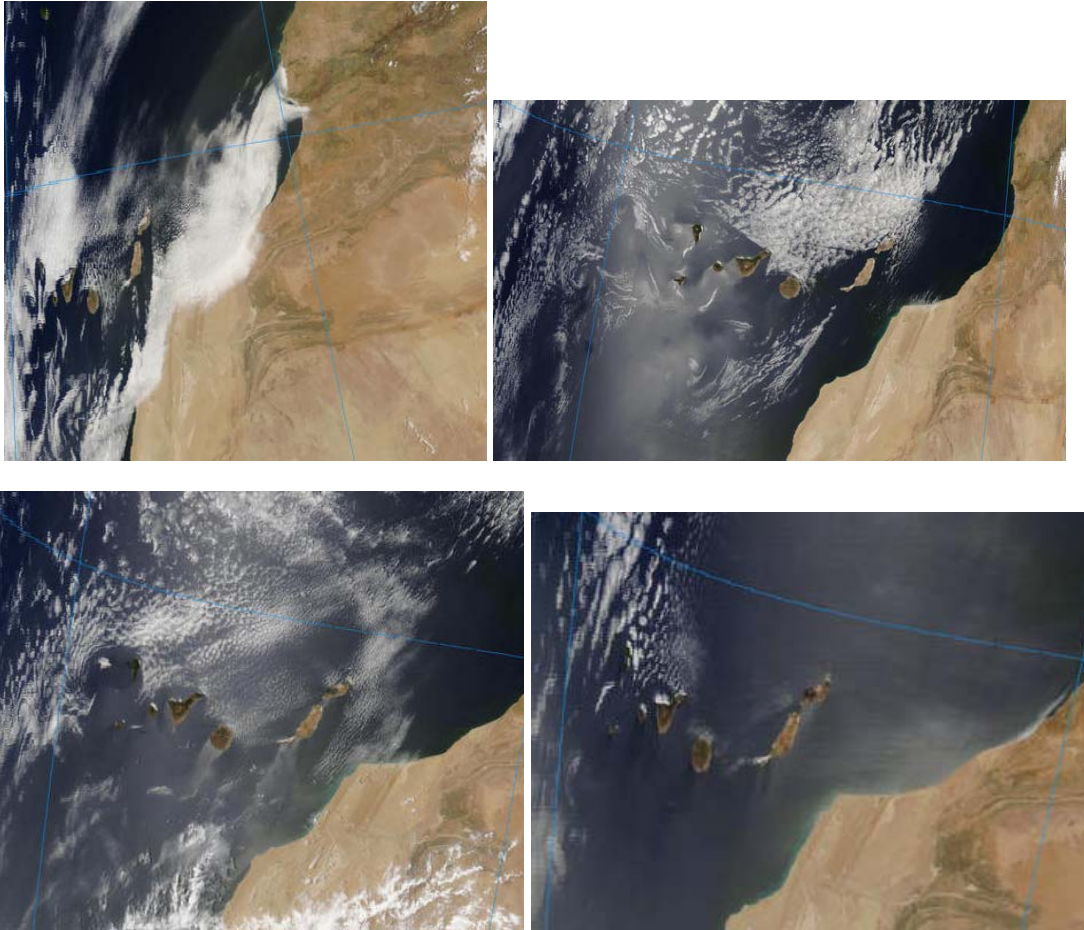
Carga total de polvo predicha por el modelo Skiron para los días 5 (superior-izquierda), 7 (superior-derecha), 9 (inferior-izquierda) y 11 (inferior-derecha) de julio de 2009 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para los días 5 (superior-izquierda), 7 (superior-derecha), 9 (inferior-izquierda) y 11 (inferior-derecha) de julio de 2009 a las 12 UTC.



Retrotrayectorias (5 días hacia atrás) calculadas por el modelo HYSPLIT para los días 5 (superior-izquierda), 7 (superior-derecha), 9 (inferior-izquierda) y 11 (inferior-derecha) de julio de 2009 a las 12 UTC. Se tuvo en cuenta el movimiento vertical del viento y se consideraron los niveles de 500, 1500 y 2500 m.

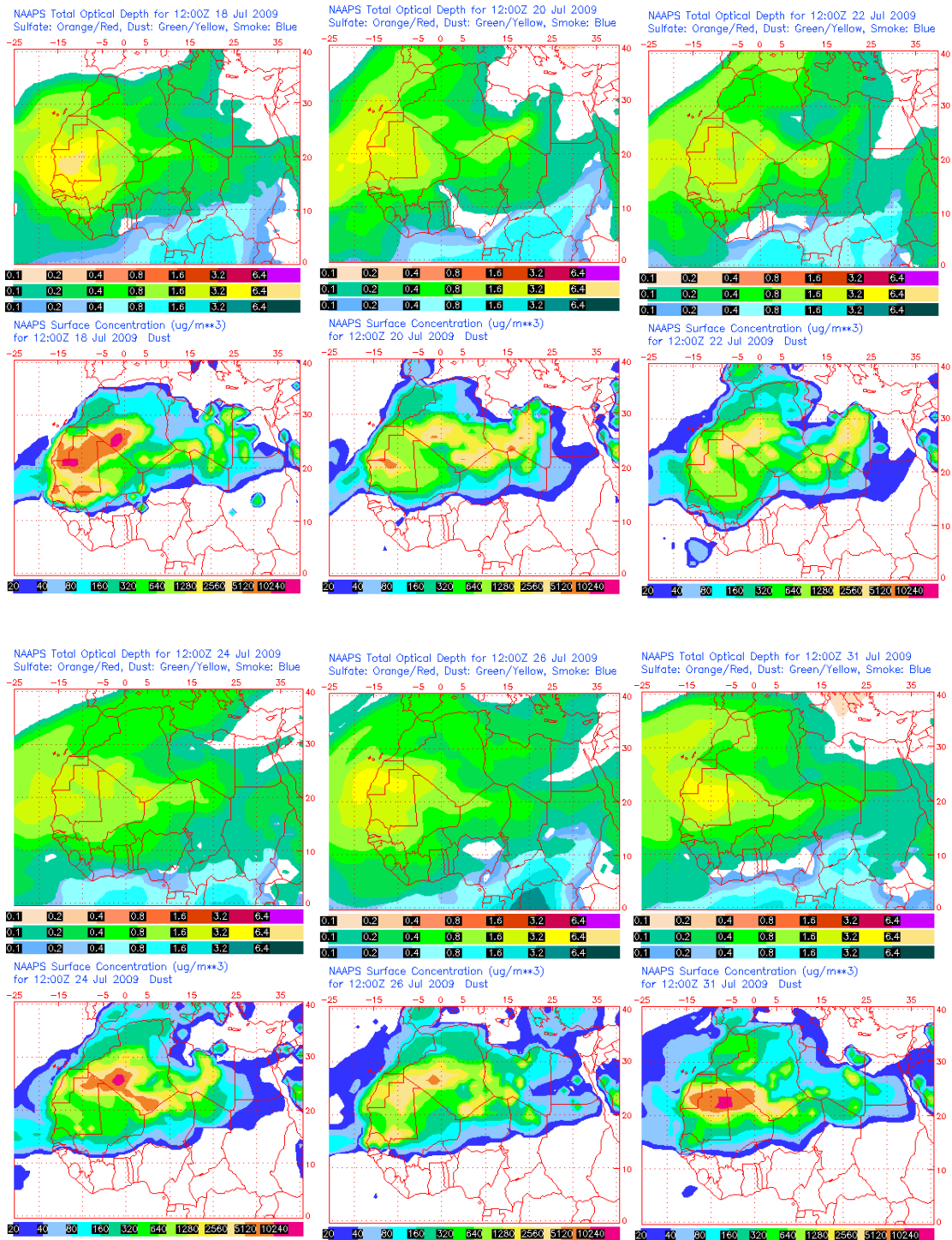


Imágenes tomadas por MODIS (NASA) el día 5 (superior-izquierda), 7 (superior-derecha), 9 (inferior-izquierda) y 11 (inferior-derecha) de julio de 2009.

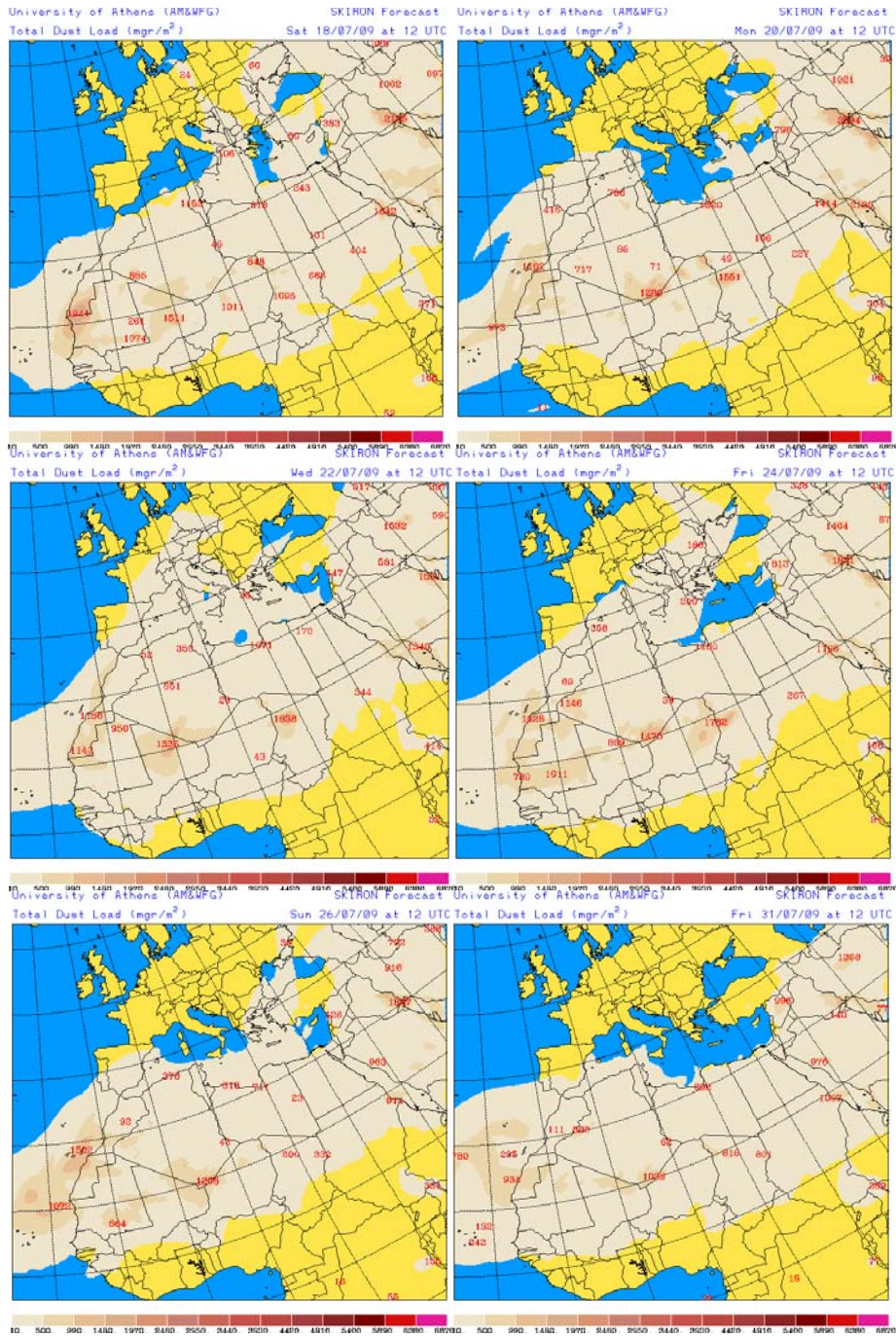
18-31 de julio de 2009

Aunque durante otros días del mes de Julio se registraron valores puntuales altos de PM_{10} , debido a deposición seca de polvo en suspensión en altura, durante los días del 22 al 31 de julio la intrusión de polvo africano a nivel de superficie, debida al mismo fenómeno de deposición seca, fue más intensa. Las masas de aire cargadas de material particulado con llegada a medianías y altura en las islas tuvieron como origen zonas del Sur de Marruecos, Sahara Occidental y Argelia.

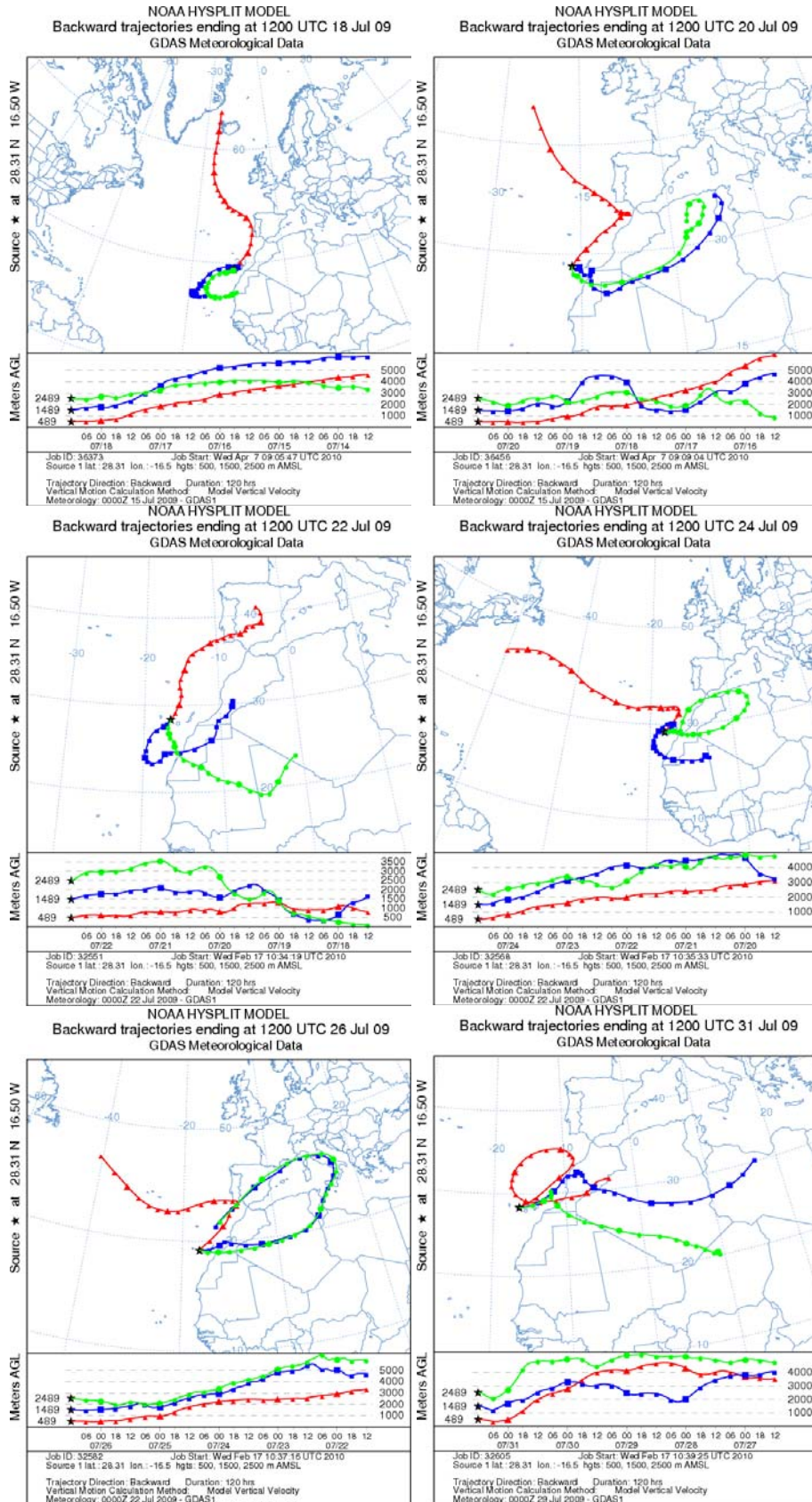
El transporte de polvo hacia medianías y cumbres de las islas fue debido a altas presiones centradas en el Norte de Argelia.



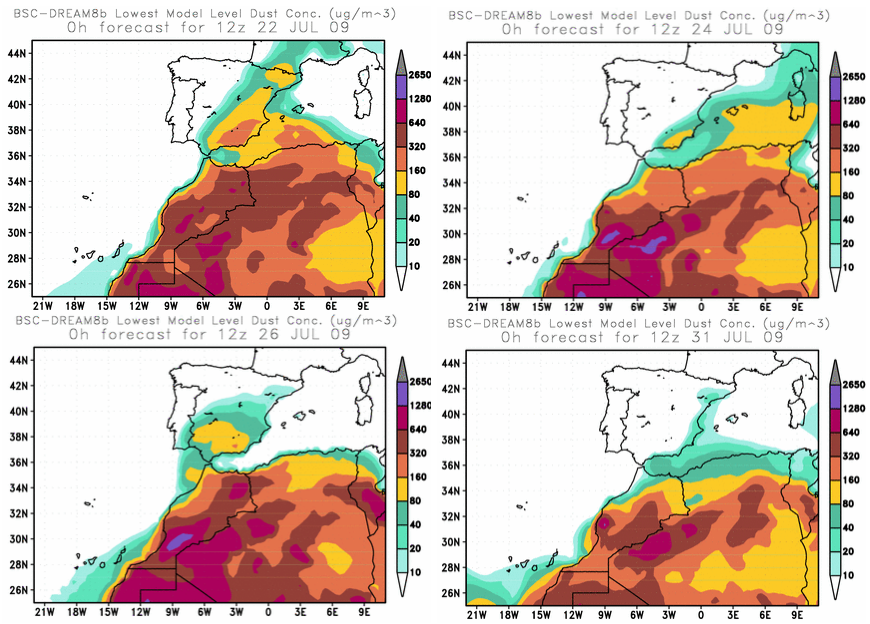
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para los días 18 (superior-izquierda), 20 (superior-centro) 22 (superior-derecha), 24 (inferior-izquierda), 26 (inferior-centro) y 31 (inferior-derecha) de julio de 2009 a las 12 UTC.



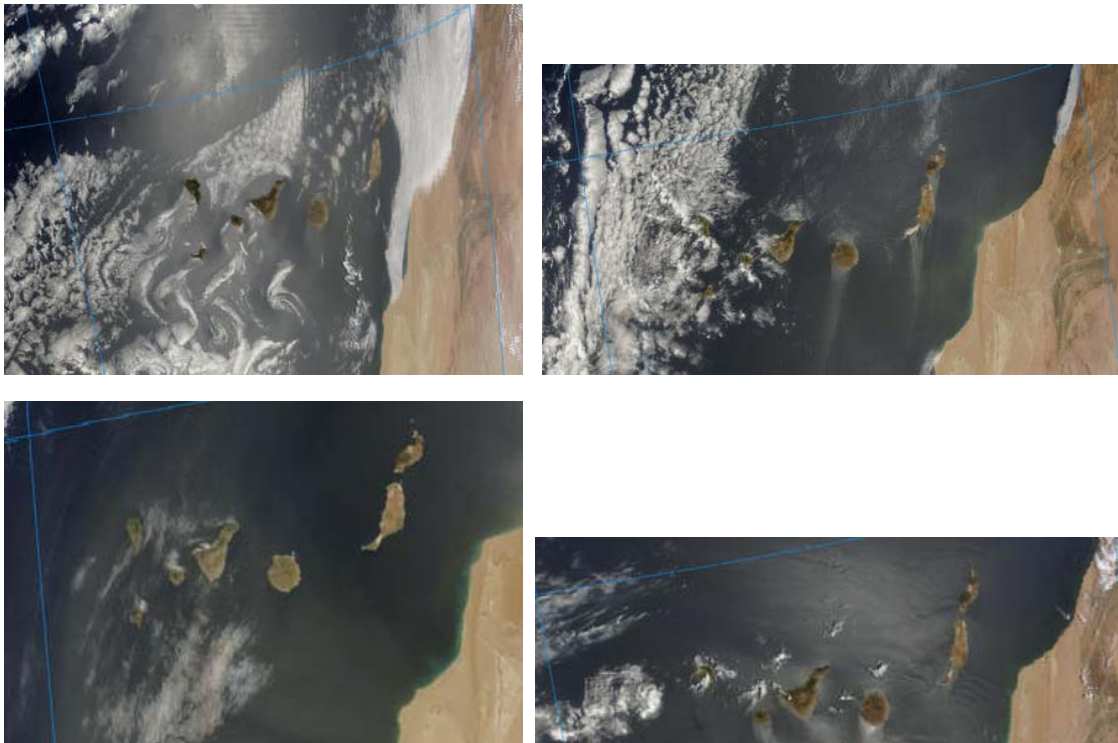
Carga total de polvo (mg/m^2) predicha por el modelo SKIRON para los días 18 (superior-izquierda), 20 (superior-derecha), 22 (centro-izquierda), 24 (centro-derecha), 26 (inferior-izquierda) y 31 (inferior-derecha) de julio de 2009 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



Retrotrayectorias (5 días hacia atrás) calculadas por el modelo HYSPLIT para los días 18 (superior-izquierda), 20 (superior-derecha), 22 (centro-izquierda), 24 (centro-derecha), 26 (inferior-izquierda) y 31 (inferior-derecha) de julio de 2009 a las 12 UTC. Se tuvo en cuenta el movimiento vertical del viento y se consideraron los niveles de 500, 1500 y 2500 m.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 22 (superior-izquierda), 24 (superior-derecha), 26 (inferior-izquierda) y 30 (inferior-derecha) de julio de 2009 a las 12 UTC.



Imágenes tomada por el satélite Terra/MODIS (NASA) el día 22 (superior-izquierda), 24 (superior-derecha), 26 (inferior-izquierda) y 31 (inferior-derecha) de julio de 2009.

AGOSTO 2009

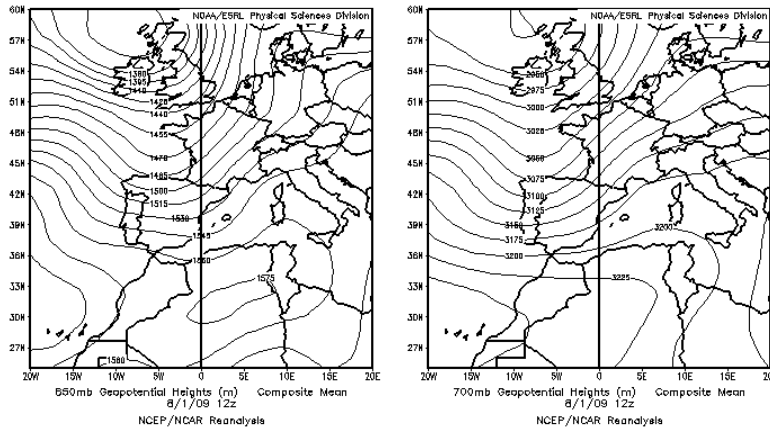
AGOSTO 2009										
	CANARIAS (MADEIRA)	OESTE C. PORT	SUROESTE (S. PORT)	SURESTE	ESTE	CENTRO	NOROESTE (N. PORT)	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA							31			
EUROPEO / SMOG										
AFRICANOS	1-2 18-25	11-19 29-31	4-6 10-24 27-31 (5) (10-19) (28-31)	1-2 4-7 10-20 24 27-28	5-7 11-15	1 4-6 11-19 22-23 31	14-19 23 31 (12-19) (30-31)	1 11 15-19 22-23	1 6-7	1-2 17-18 25

PENÍNSULA Y BALEARES

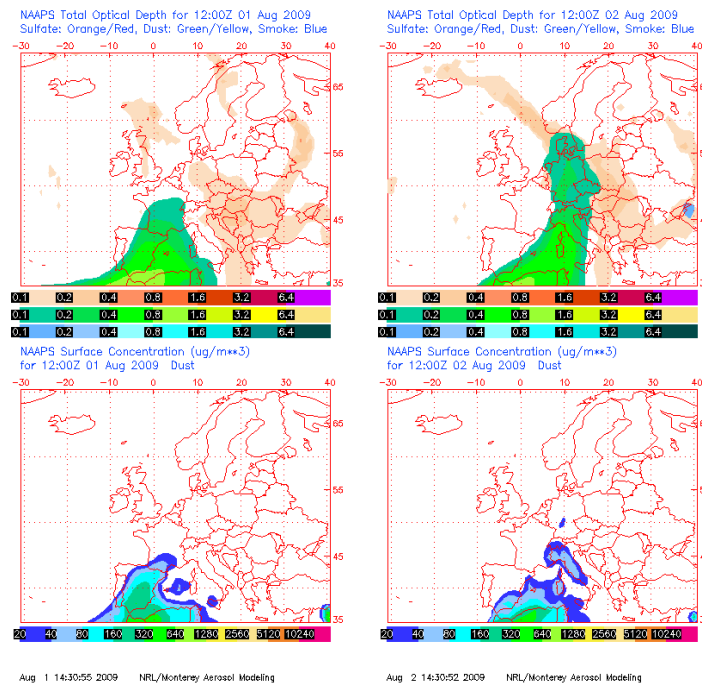
Agosto del año 2009 ha sido definido como un mes muy cálido (anomalía positiva de +1.9 °C) en todo el país, ocupando la tercera posición entre los más cálidos desde 1961, superado únicamente por los meses de agosto de 2003 (+2.8 °C) y 1991 (+2.0 °C), según los datos de que dispone la Agencia Estatal de Meteorología. Temporalmente, es de destacar el largo periodo durante el cual las temperaturas medias globales se mantuvieron por encima de la media normal. A pesar de la normalidad de la primera decena ya apareció un periodo cálido entre los días 5 y 7. Pero sería a partir del día 11 cuando se mantendrá temperaturas por encima de la normal ininterrumpidamente hasta fin de mes (Fuente AEMet). El comportamiento térmico del mes estuvo en consonancia con el comportamiento pluviométrico. El mes de agosto tuvo carácter seco par el conjunto peninsular con unas precipitaciones medias inferiores en más del 30% a las totales. La actividad tormentosa se concentró sobre el Noreste peninsular principalmente durante la última decena, si bien se registraron episodios virulentos aislados entorno al día 10 en zonas del Este y Centro peninsular.

1-2 de agosto de 2009

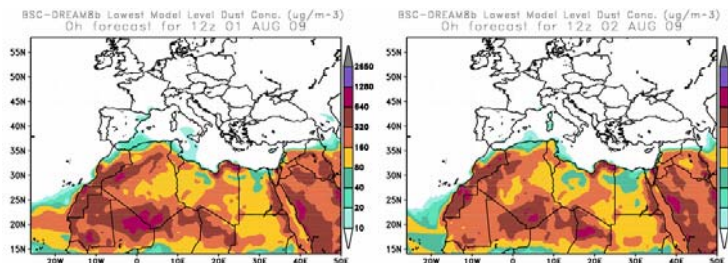
Durante los días 1 y 2 de agosto de 2009 se registró una entrada de vientos del Suroeste sobre la mitad oriental de la Península Ibérica y las Islas Baleares ocasionada por la posición de un centro de altas presiones en altura sobre el Norte de África. Además, el polvo residual del episodio anterior todavía afectó algunas otras zonas como el Norte y Centro peninsular.



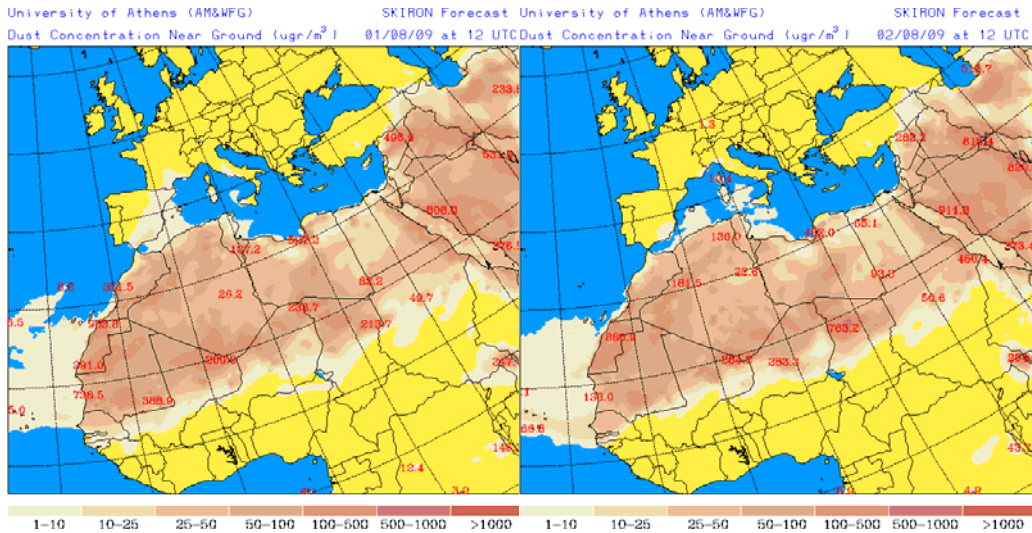
Topografía media de la superficie de 850 (izquierda) y 700 (derecha) mb durante el día 1 de agosto de 2009 a las 12z. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para los días 1 (izquierda) y 2 (derecha) de agosto de 2009 a las 12Z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



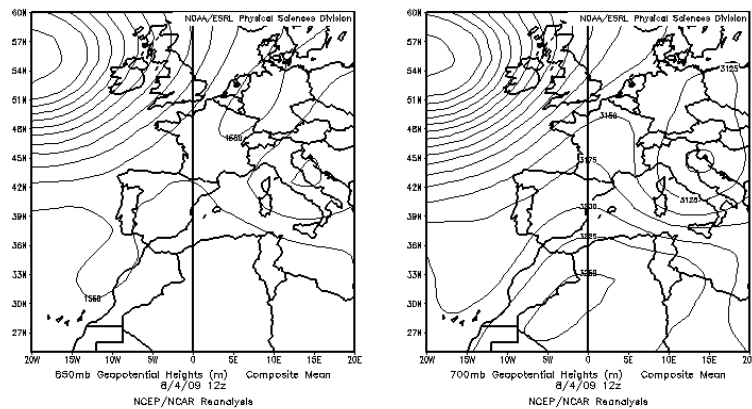
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para los días 1 (izquierda) y 2 (derecha) de agosto de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.



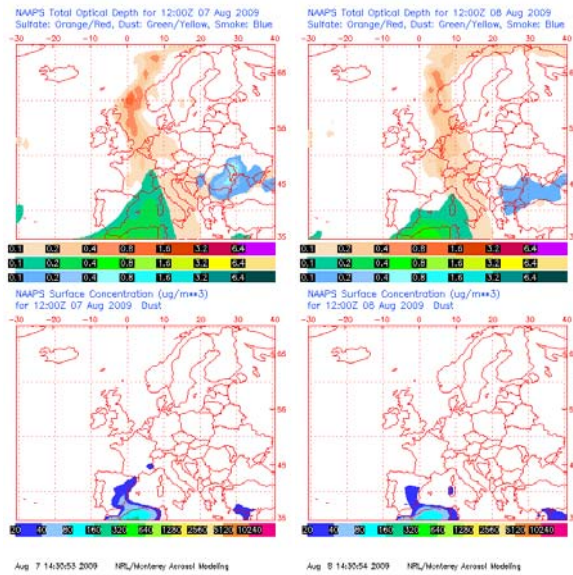
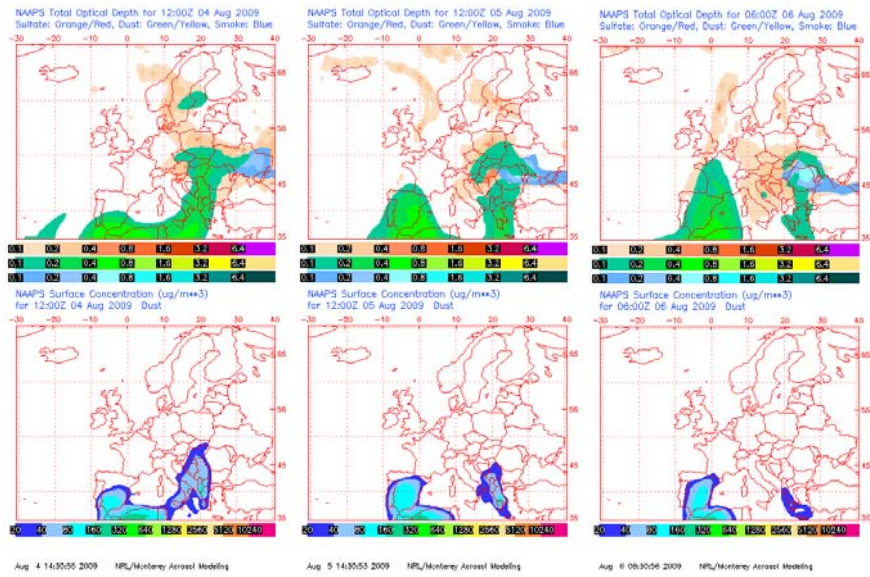
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para los días 1 (izquierda) y 2 (derecha) de agosto de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

4-8 de agosto de 2009

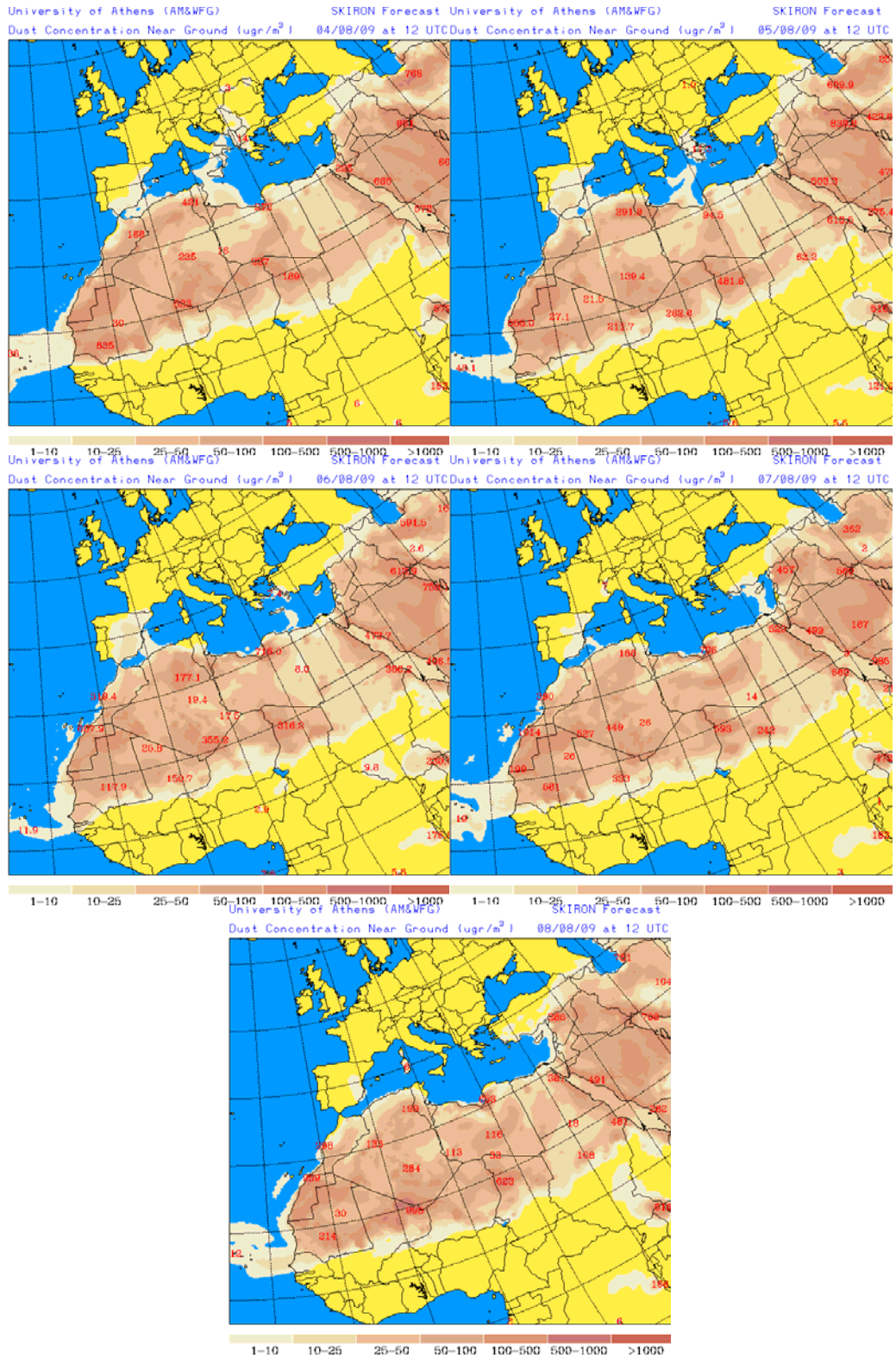
A partir del 4 de agosto de 2009 comenzó una nueva entrada de vientos del Sur sobre la Península Ibérica y las Islas Baleares ocasionada por la presencia de un centro de altas presiones en altura sobre el continente africano. Esta situación comenzó a remitir a partir del día 7 de oeste a este como consecuencia del desplazamiento de una vaguada hacia latitudes peninsulares.



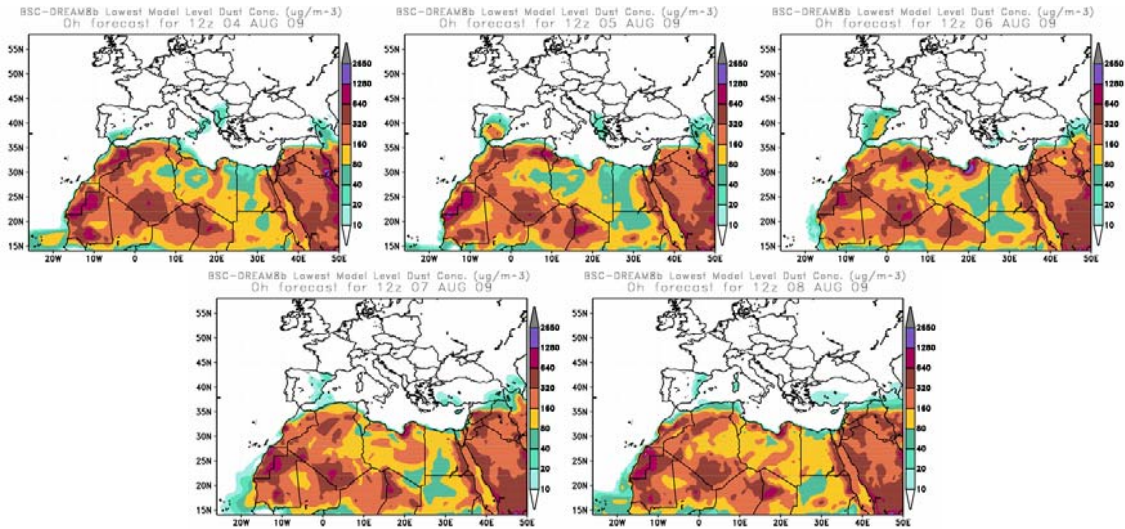
Topografía media de la superficie de 850 (izquierda) y 700 (derecha) mb durante el día 4 de agosto de 2009 a las 12z. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para el periodo 4-8 de agosto de 2009 a las 12Z.
©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



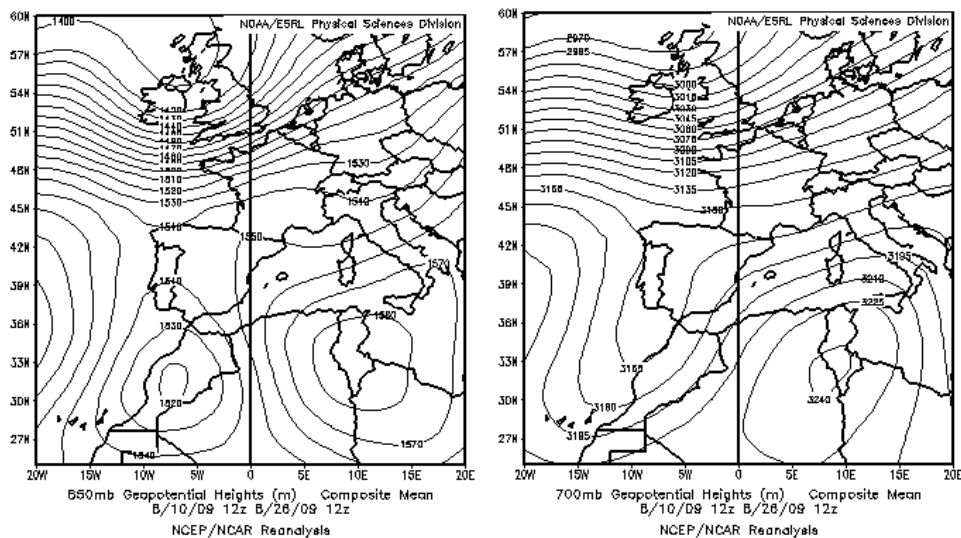
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para el periodo 4-8 de agosto de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).



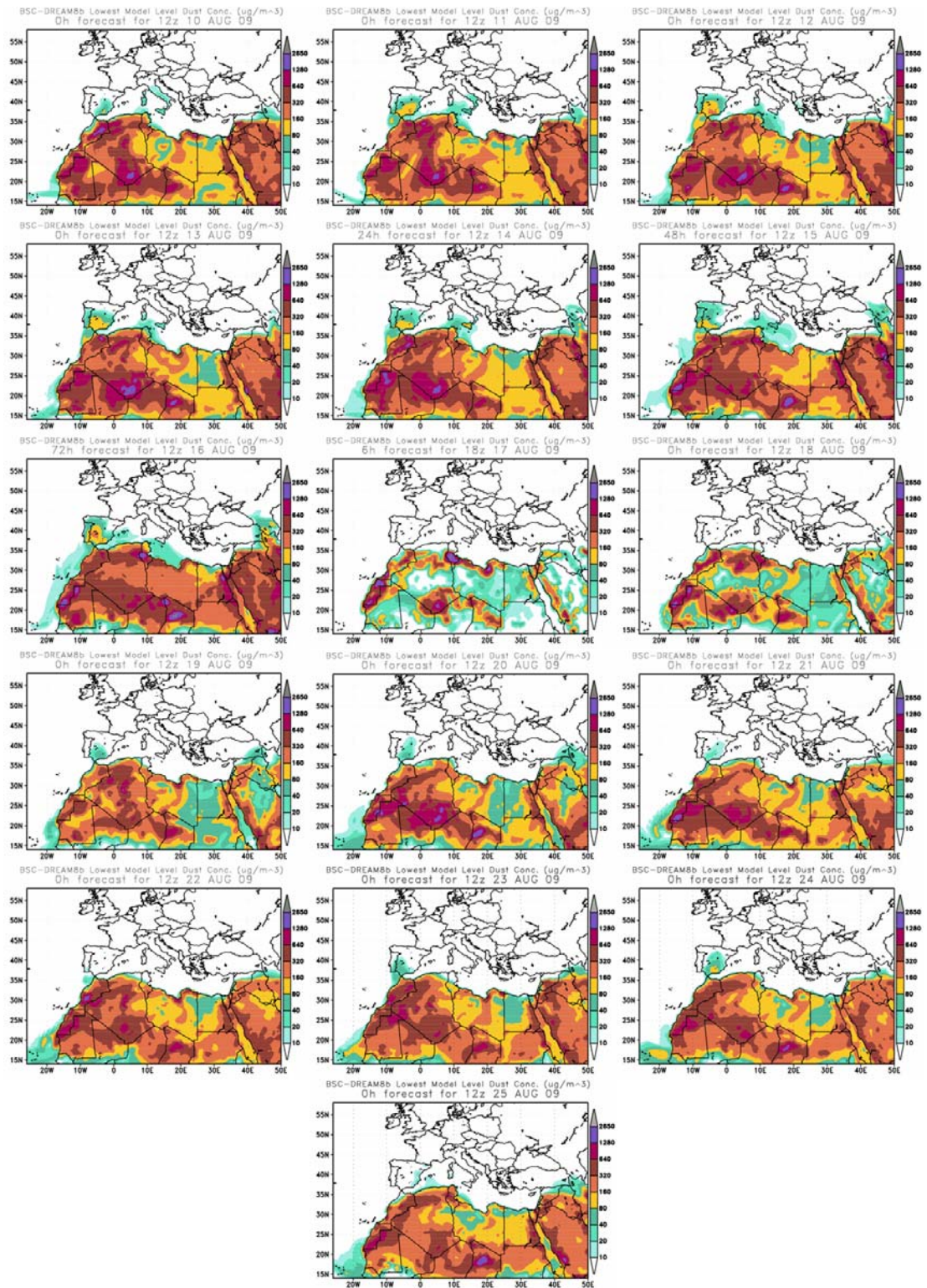
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 4-8 de agosto de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.

10-25 de agosto de 2009

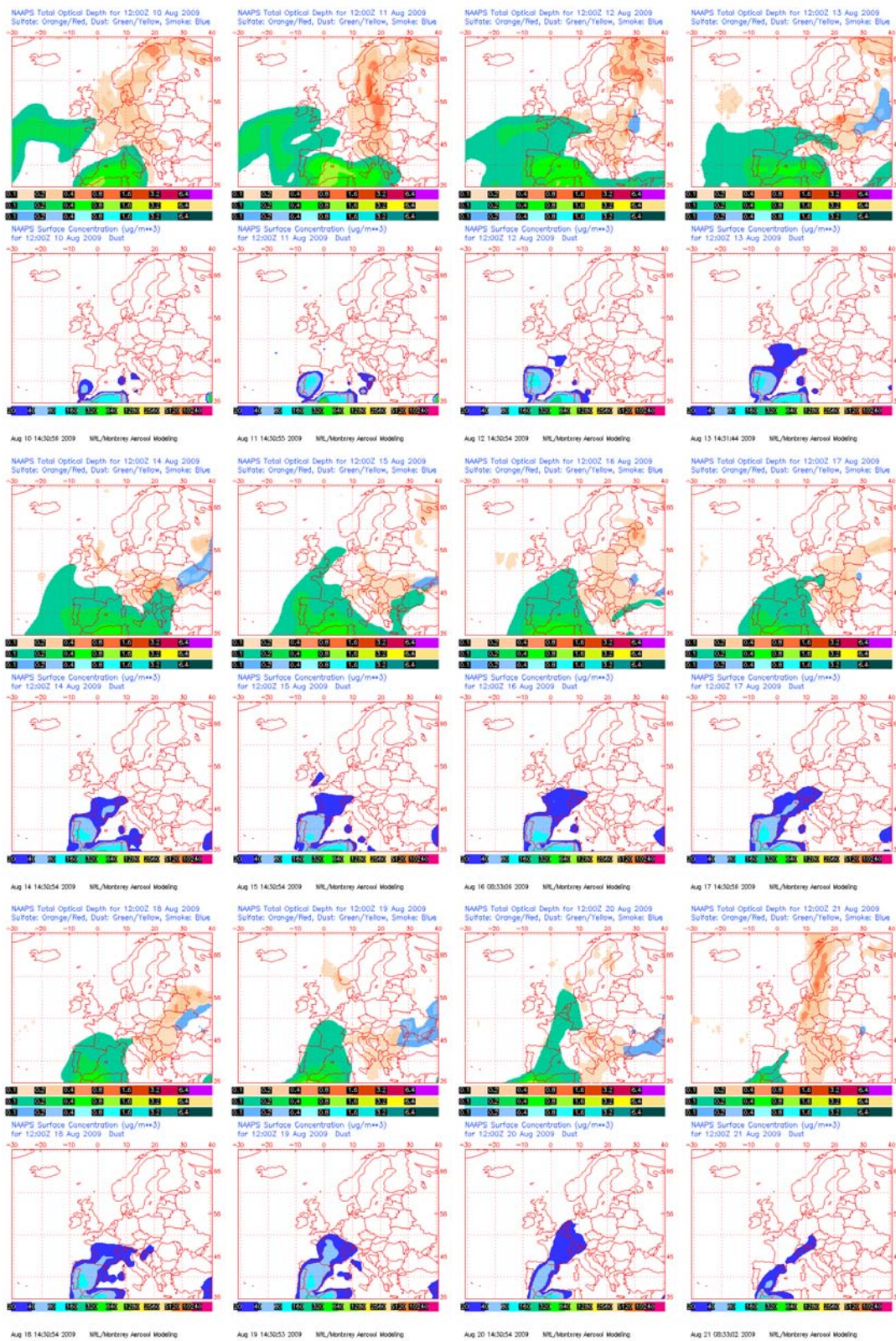
A partir del 10 de agosto de 2009 comenzó una nueva entrada de vientos del Sur sobre la Península Ibérica y las Islas Baleares ocasionada por la combinación de una baja presión y un centro de altas presiones en altura sobre el continente africano. Esta situación comenzó a remitir a partir del día 10 y con mayor o menor intensidad llegó a afectar a la Península Ibérica y las Islas Baleares durante algo más de dos semanas.



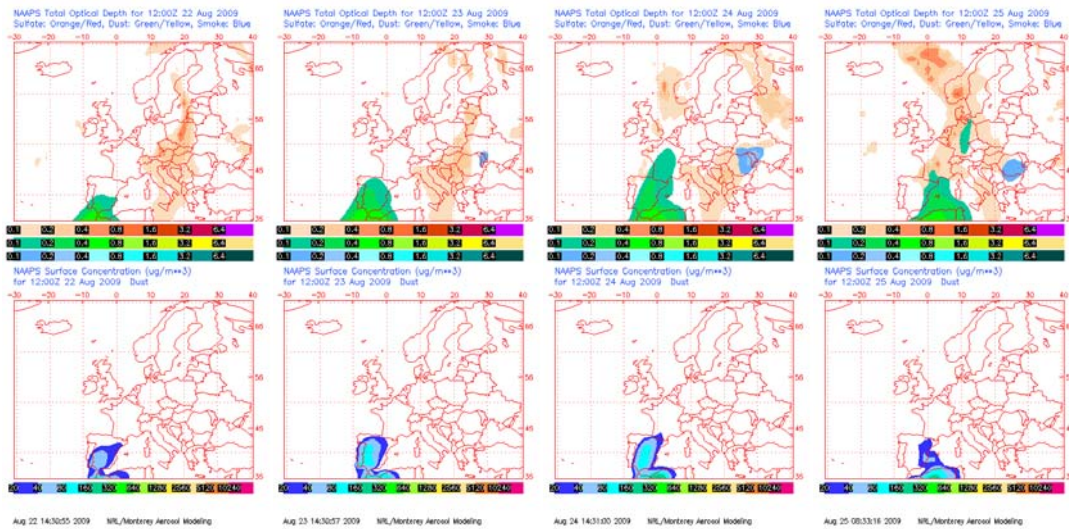
Topografía media de la superficie de 850 (izquierda) y 700 (derecha) mb durante el periodo 10-26 de agosto de 2009 a las 12z. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



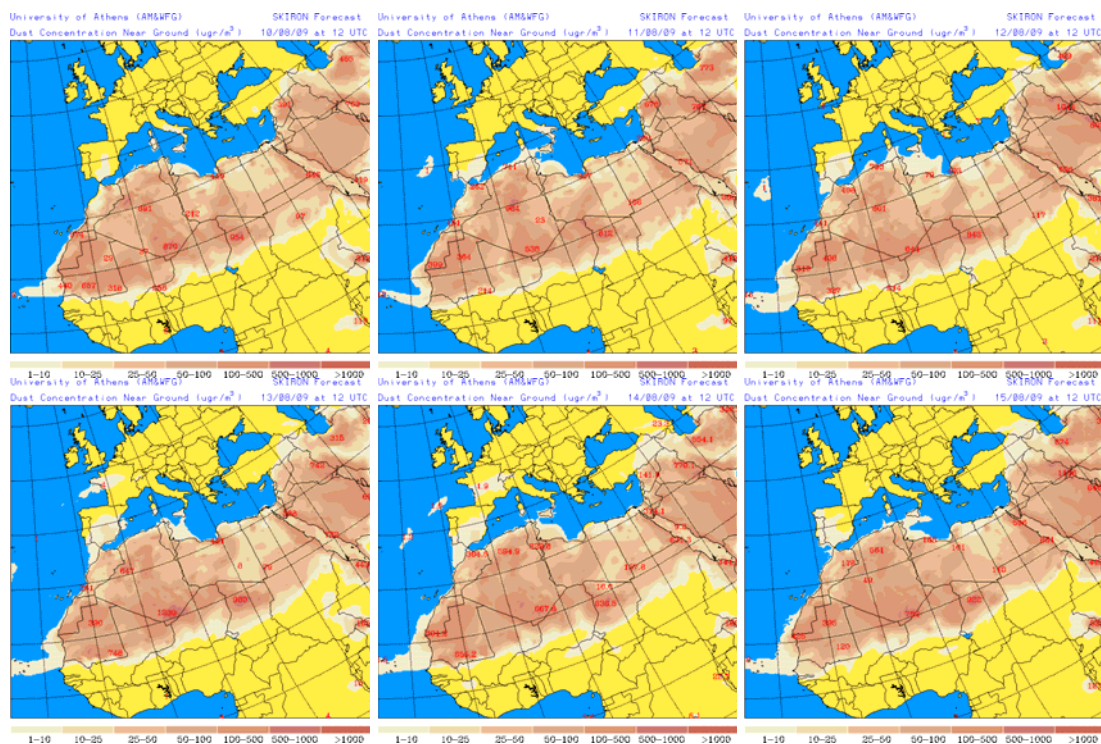
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 10-25 de agosto de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.



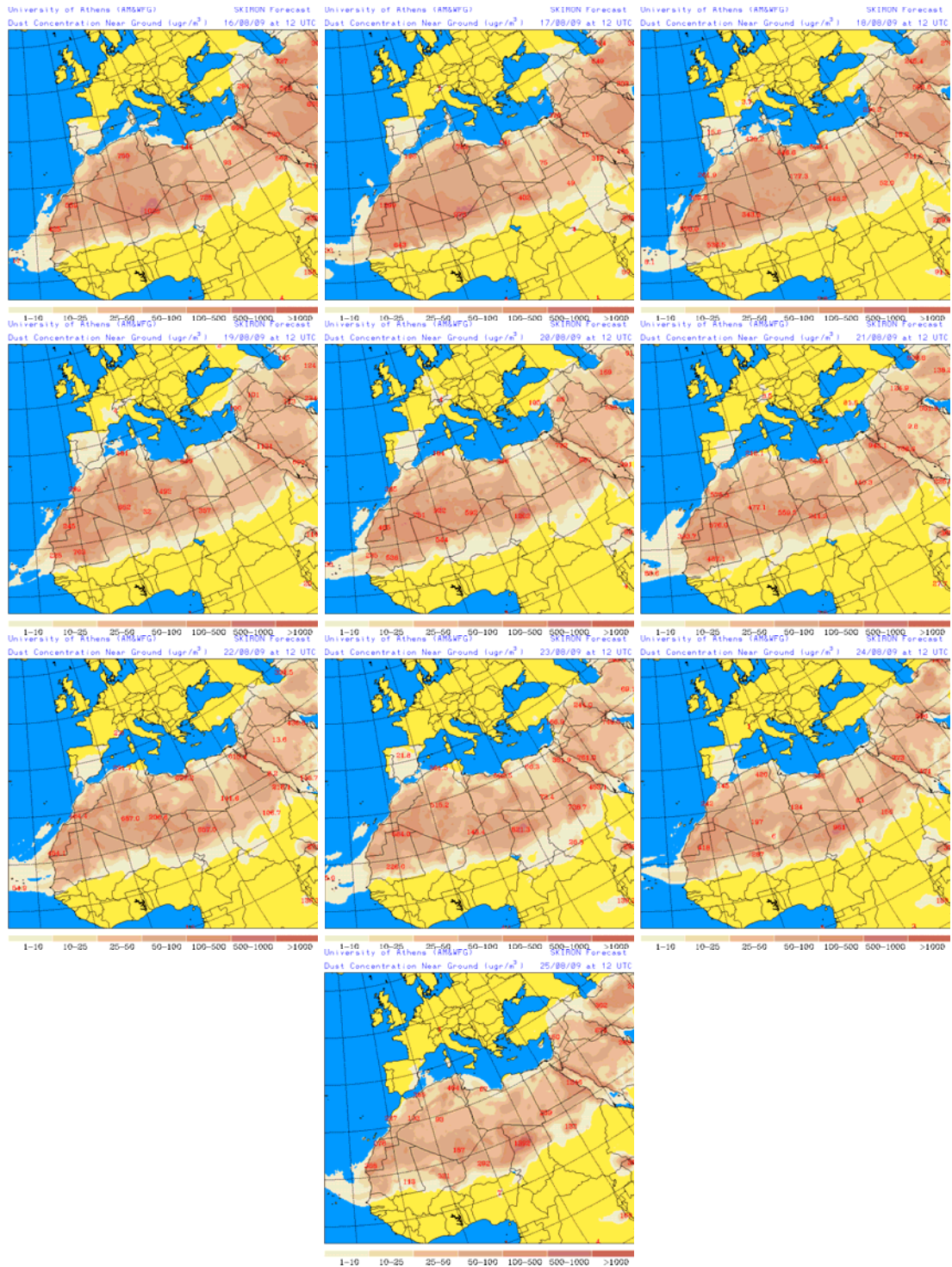
Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para el periodo 10-21 de agosto de 2009 a las 12Z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



(Continuación). Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para el periodo 22-25 de agosto de 2009 a las 12Z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



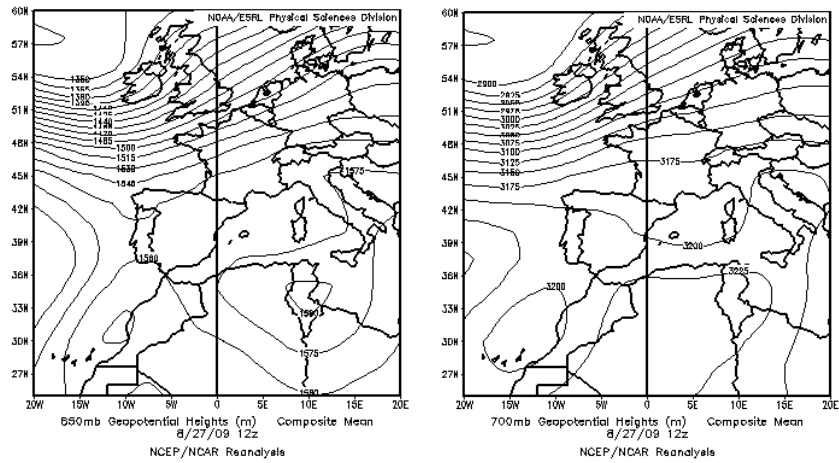
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para el periodo 10-15 de agosto de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).



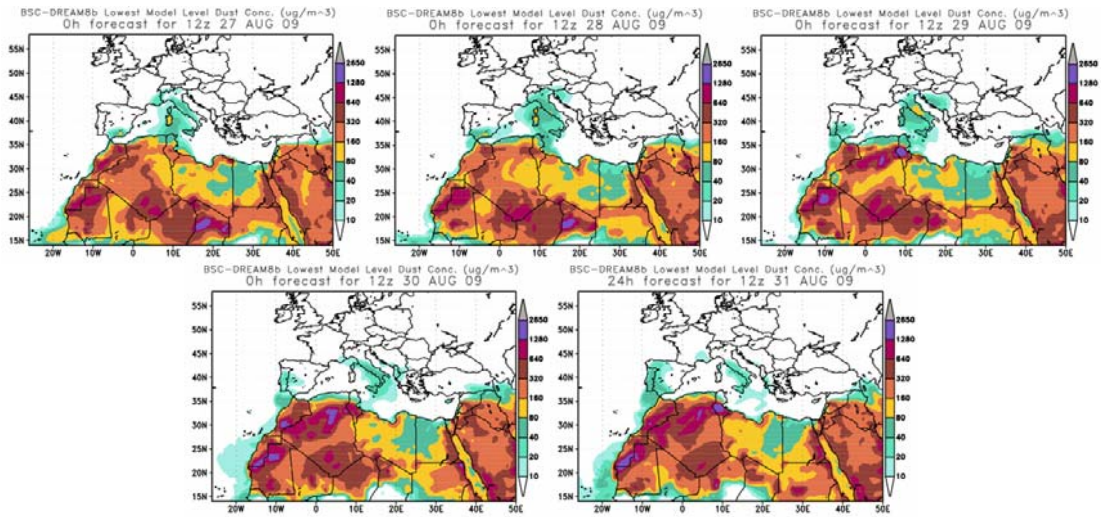
(Continuación). Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para el período 16-25 de agosto de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

27-31 de agosto de 2009

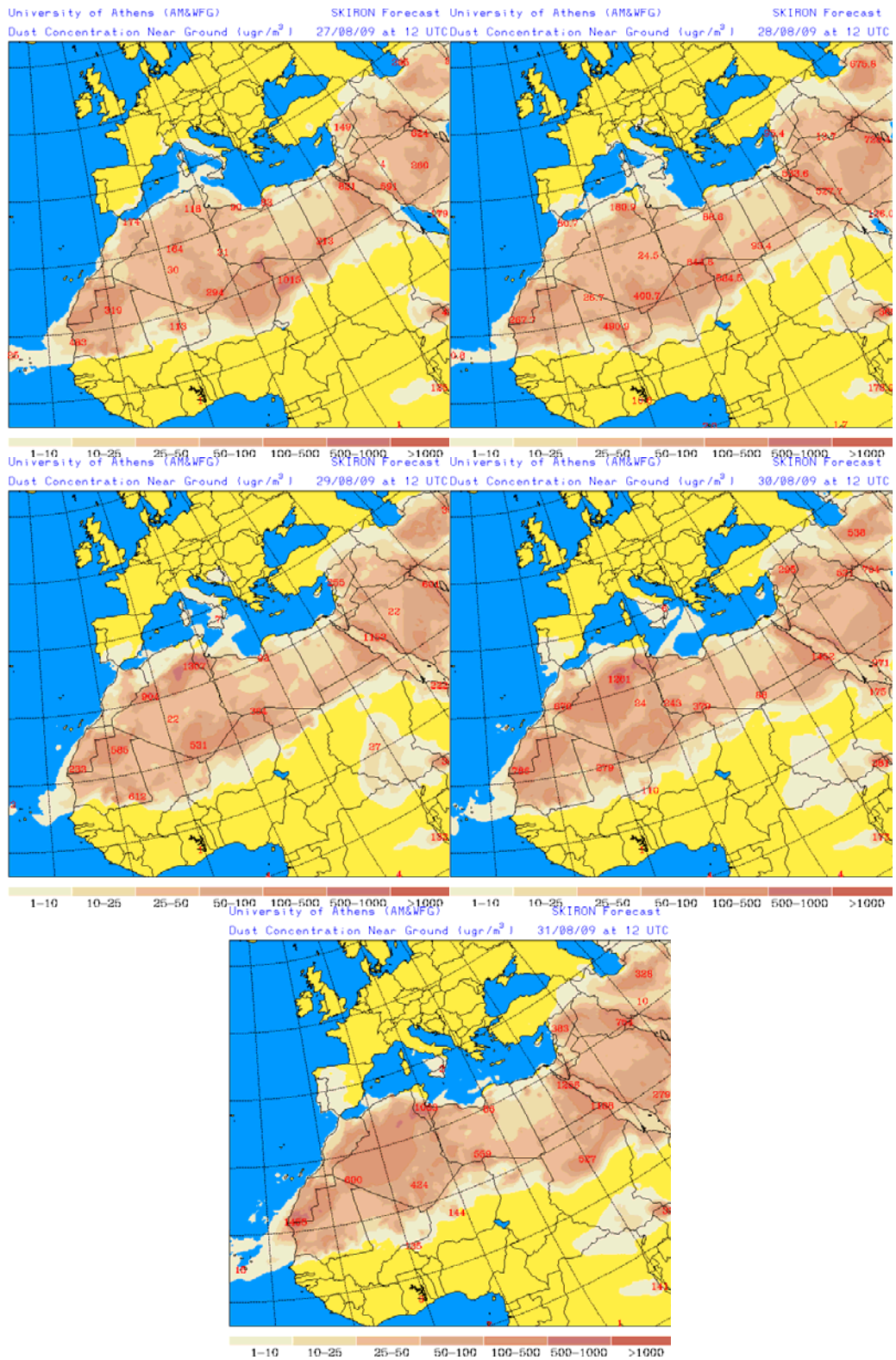
A partir del 27 de agosto de 2009 se instaló de nuevo el anticiclón en altura sobre la zona de Túnez, que trajo consigo un nuevo episodio de polvo africano sobre la mitad sur y occidental peninsular.



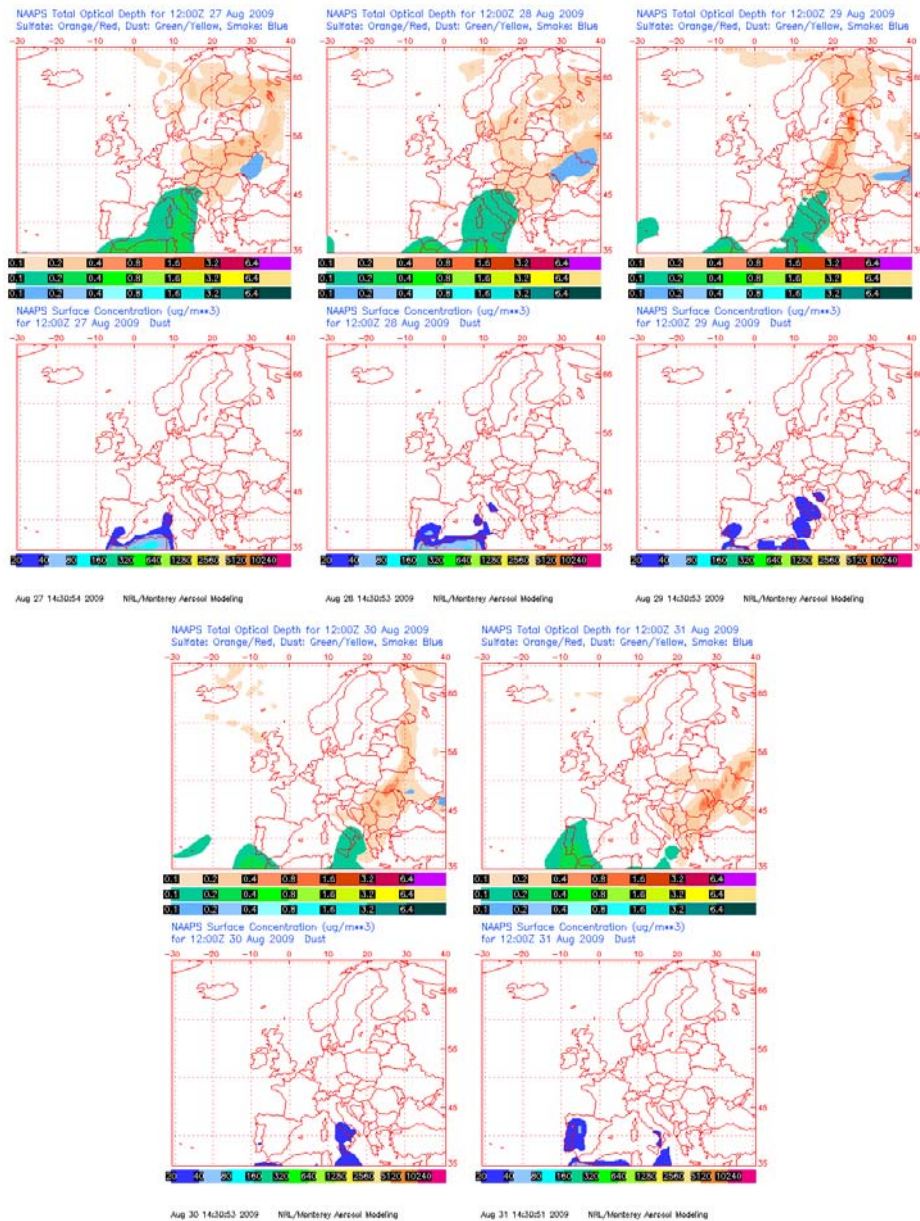
Topografía media de la superficie de 850 (izquierda) y 700 (derecha) mb durante el día 27 de agosto de 2009 a las 12z. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 27-31 de agosto de 2009 a las 12z © Barcelona Supercomputing Center.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para el periodo 27-31 de agosto de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

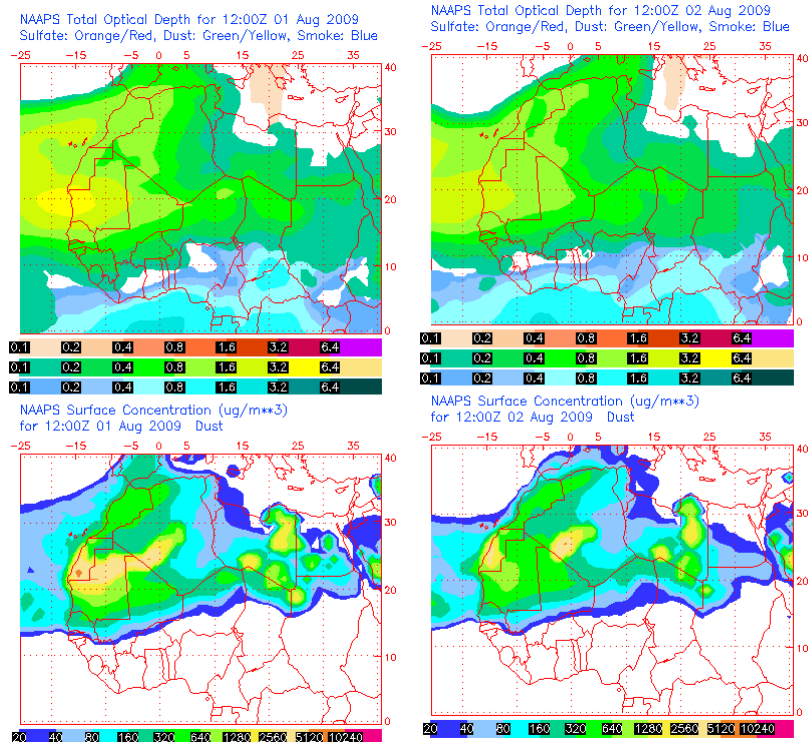


Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para el periodo 27-31 de agosto de 2009 a las 12Z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.

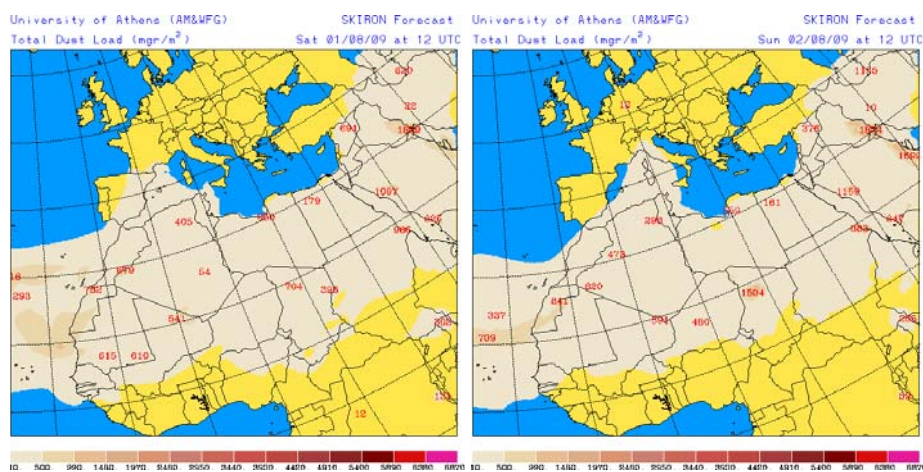
CANARIAS Y MADEIRA

1-2 de agosto de 2009

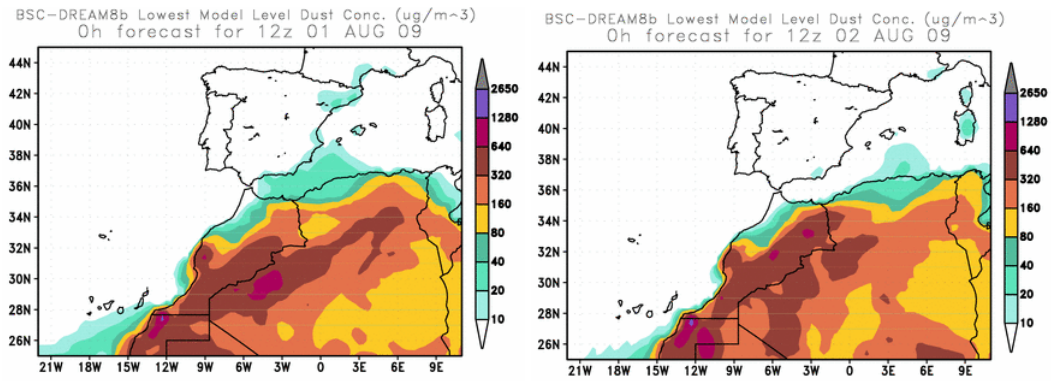
Durante los días 1 y 2 de agosto de 2009 siguieron registrándose altas concentraciones de polvo a nivel de superficie en Canarias, como continuación del episodio africano que comenzó el día 18 de julio.



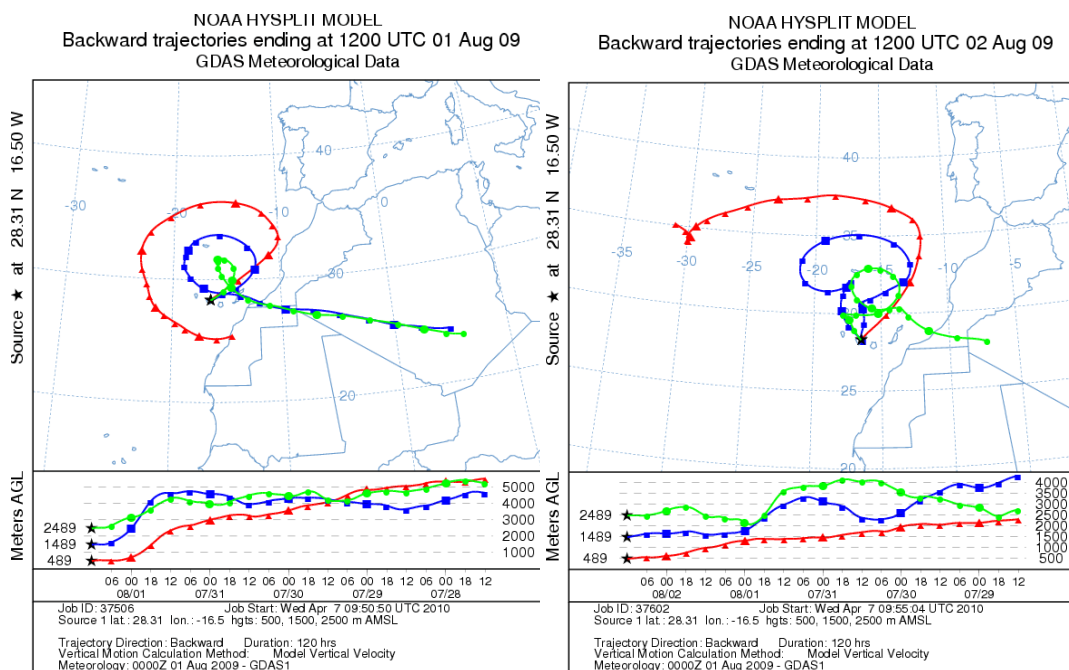
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para los días 1 (izquierda) y 2 (derecha) de agosto de 2009 a las 12 UTC.



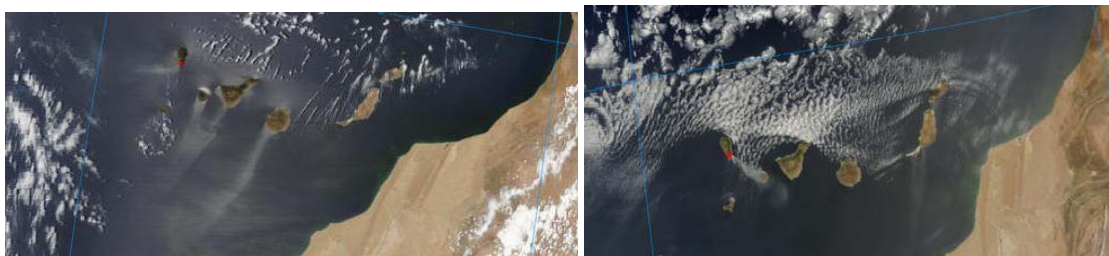
Carga total de polvo predicha por el modelo Skiron para los días 1 (izquierda) y 2 (derecha) de agosto de 2009 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 1 (izquierda) y 2 (derecha) de agosto de 2009 a las 12 UTC.



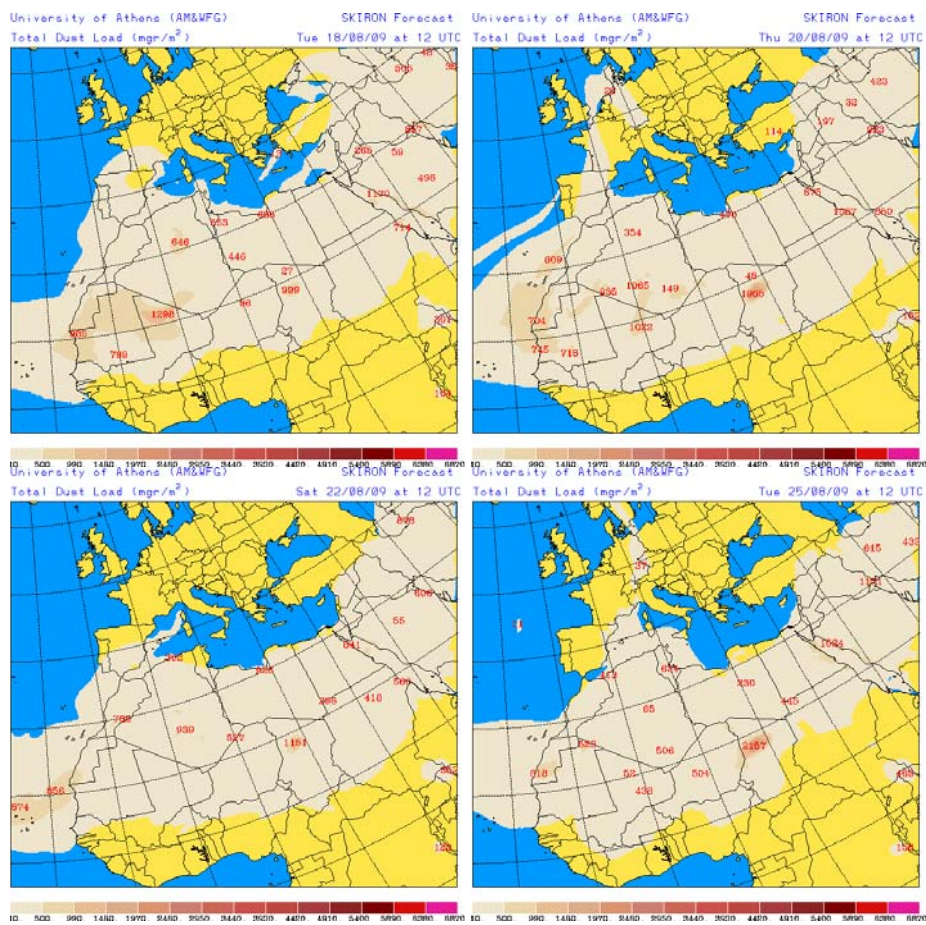
Retrotrayectorias (5 días hacia atrás) calculadas por el modelo HYSPLIT para los días 1 (izquierda) y 2 (derecha) de agosto de 2009 a las 12 UTC. Se tuvo en cuenta el movimiento vertical del viento y se consideraron los niveles de 500, 1500 y 2500 m.



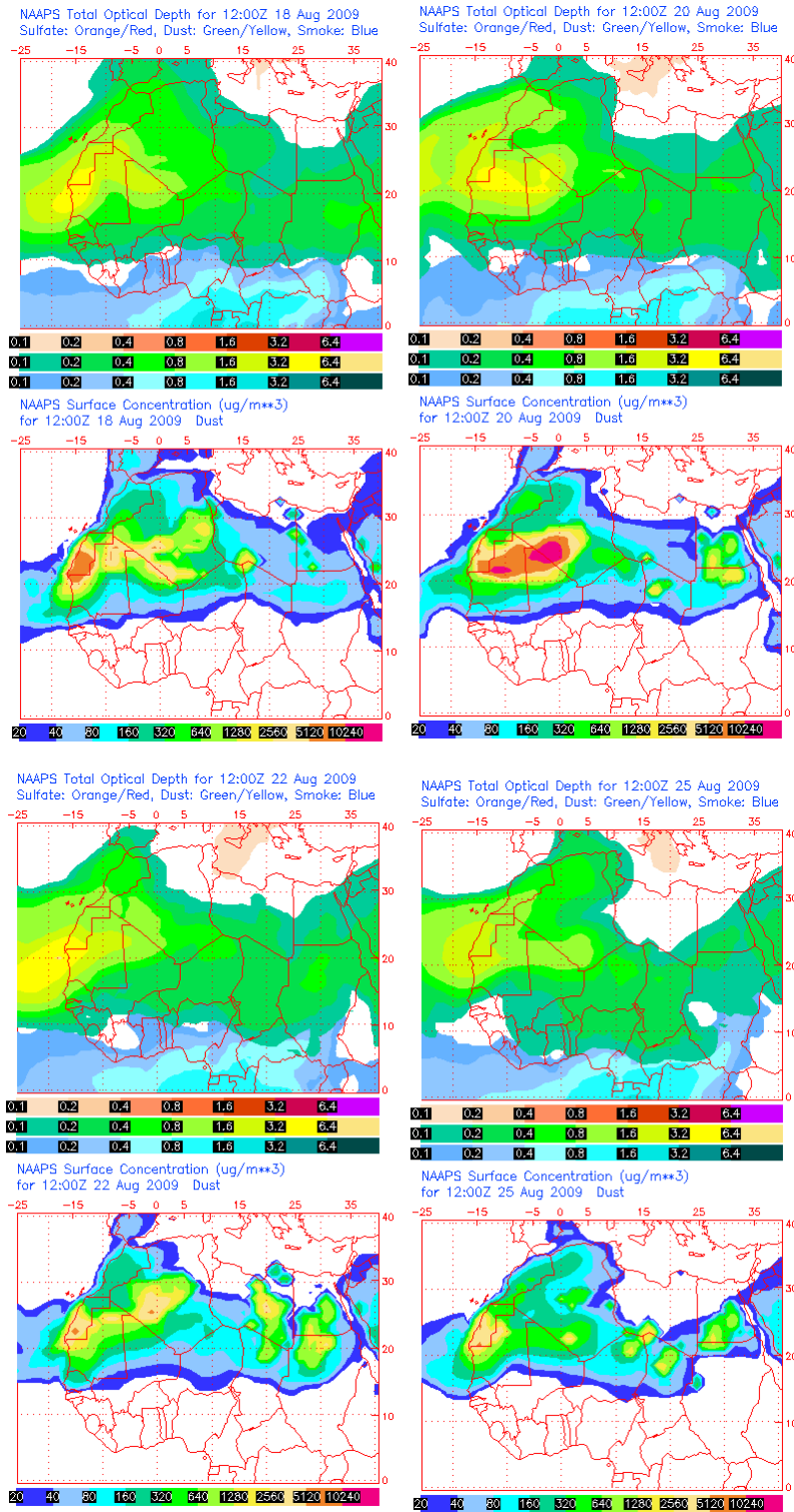
Imágenes tomada por MODIS (NASA) el día 1 (izquierda) y 2 (derecha) de agosto de 2009.

18-25 de agosto de 2009

Entre los días 18 y 25 de agosto de 2009 tuvo lugar un episodio de intrusión de polvo africano en medianías y cumbres del archipiélago canario, debido a altas presiones a partir del nivel de 850 mb, centradas en el Mediterráneo, que afectaron a áreas fuente del Norte de África. El origen del polvo con llegada a las islas Canarias durante este episodio pudo localizarse en zonas del Sahara Occidental, Norte de Mauritania y Sur de Argelia. Los niveles de partículas en superficie se elevaron debido a la deposición gravitacional del material particulado con llegada a medianías y altura.

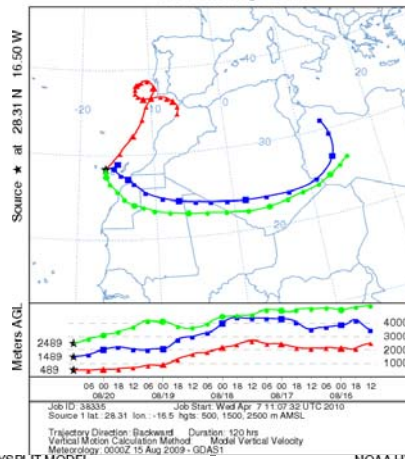


Carga total de polvo predicha por el modelo Skiron para los días 18 (superior-izquierda), 20 (superior-derecha), 22 (inferior-izquierda) y 25 (inferior-derecha) de agosto de 2009 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

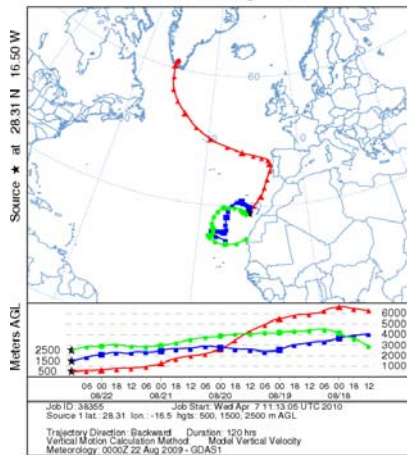


Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para los días 18 (superior-izquierda), 20 (superior-derecha), 22 (inferior-izquierda) y 25 (inferior-derecha) de agosto de 2009 a las 12 UTC.

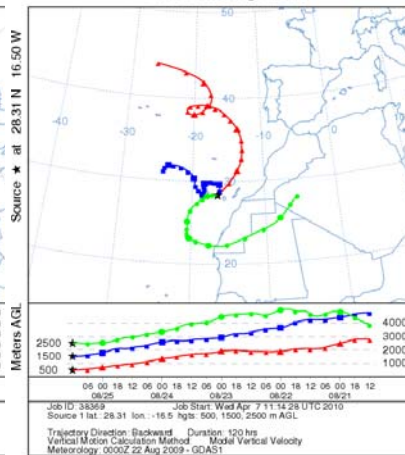
NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 1200 UTC 20 Aug 09
GDAS Meteorological Data



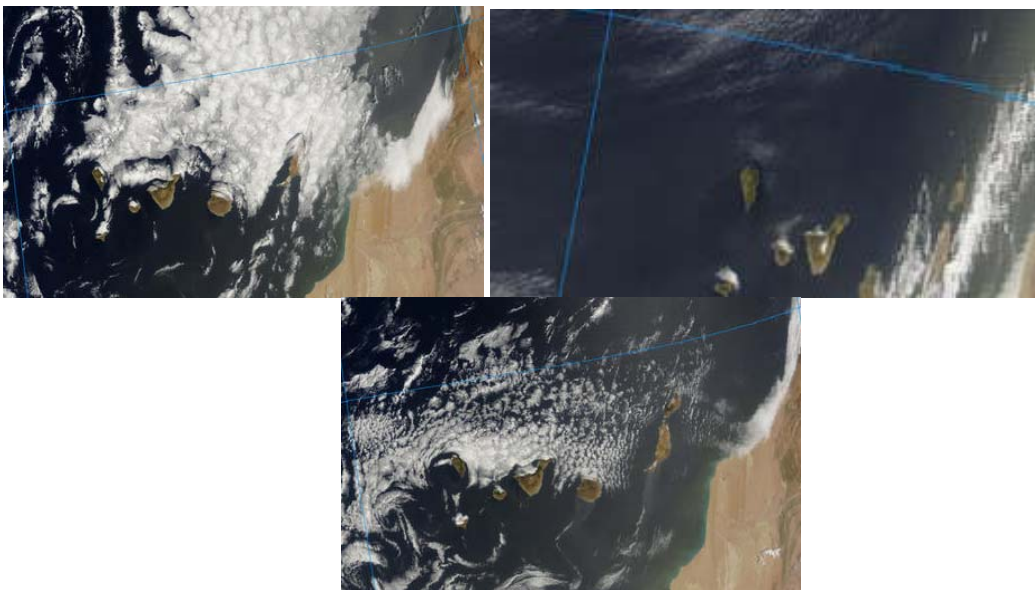
NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 1200 UTC 22 Aug 09
GDAS Meteorological Data



NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 1200 UTC 25 Aug 09
GDAS Meteorological Data



Retrotrayectorias (5 días hacia atrás) calculadas por el modelo HYSPLIT para los días 20 (superior), 22 (inferior-izquierda) y 25 (inferior-derecha) de agosto de 2009 a las 12 UTC. Se tuvo en cuenta el movimiento vertical del viento y se consideraron los niveles de 500, 1500 y 2500 m.



Imágenes tomada por MODIS (NASA) el día 18 (superior-izquierda), 20 (superior-derecha) y 25 (inferior) de agosto de 2009.

SEPTIEMBRE 2009

SEPTIEMBRE 2009										
	CANARIAS (MADEIRA)	OESTE (C. PORT)	SUROESTE (S. PORT)	SURESTE	ESTE	CENTRO	NOROESTE (N. PORT)	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA			3	3	3	2-3	1-3		3	
EUROPEO / SMOG										
AFRICANOS		1 6-9 25-26 29	1-2 6-8 (1) (6-9) (25-29)	1-3 6-7	2-3	1-2	(1) (7-8) (29)			3-4 27-29

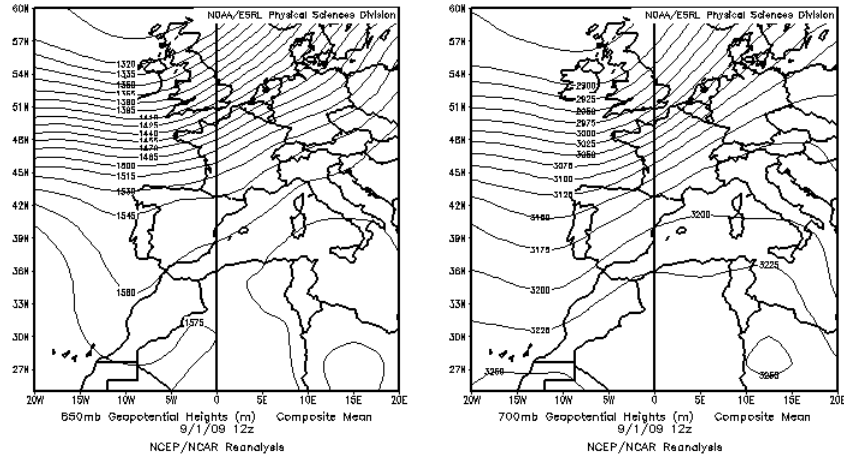
PENÍNSULA Y BALEARES

El mes de septiembre de 2009 se caracterizó por presentar unas temperaturas ligeramente superiores a las normales para la época del año, con excepciones puntuales en zonas del este peninsular, donde los intensos y prolongados episodios de precipitación provocaron que el mes fuese algo más fresco de lo habitual (AEMet). Se registraron precipitaciones extremadamente abundantes en el arco Mediterráneo, exceptuando Cataluña. Hubo inundaciones muy importantes en la Comunidad Valenciana, Murcia, Andalucía oriental y Baleares. En estas zonas los niveles de precipitación llegaron a superar los 300 mm, en muchos casos los registros en pocos días. Por el contrario el oeste y norte peninsular soportaron un carácter seco o muy seco y unas temperaturas superiores a lo normal.

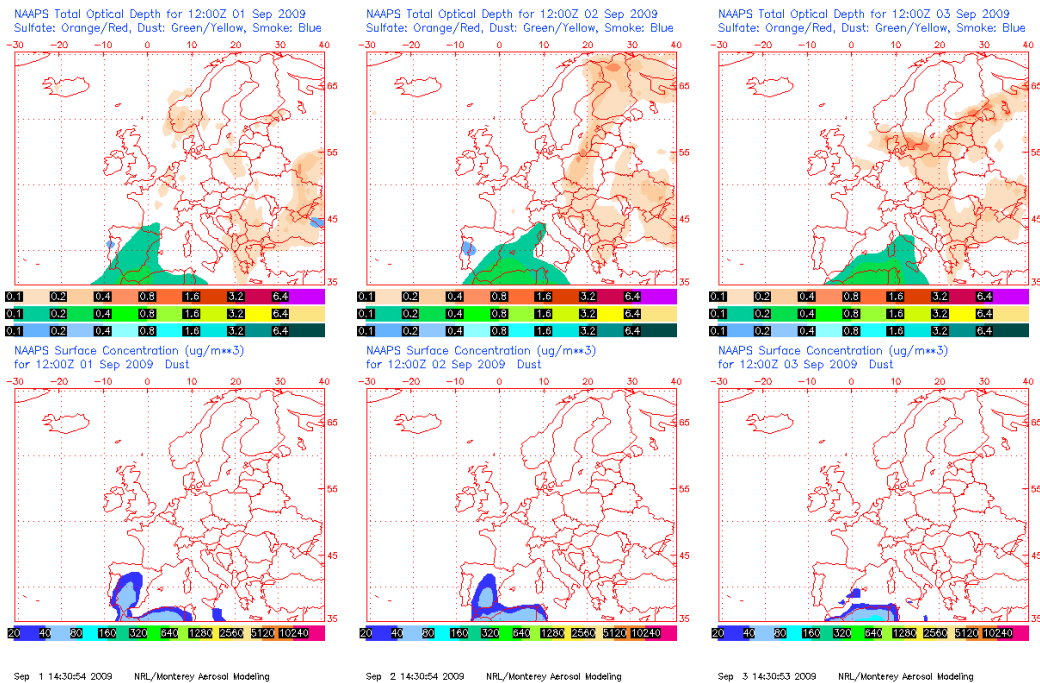
Se registraron algunos episodios africanos de escasa duración en intensidad a principio y final de mes.

1-3 de septiembre de 2009

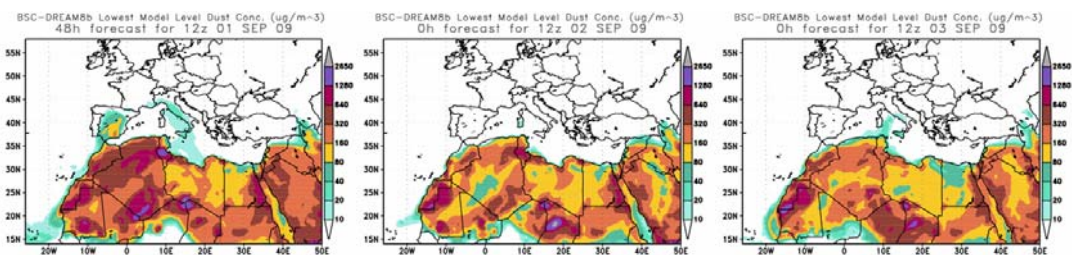
Durante los tres primeros días de septiembre de 2009 se registró un episodio africano que afectó a la zona oriental y meridional de la Península Ibérica y las islas Baleares. La situación meteorológica que ocasionó este episodio fue la típica del periodo estival, con un centro de altas presiones en altura sobre Túnez, que favorece los vientos del Sur y Suroeste sobre ciertas regiones españolas. A partir del día 2 de septiembre la situación comenzó a remitir y el polvo africano se desplazó hacia el Mediterráneo.



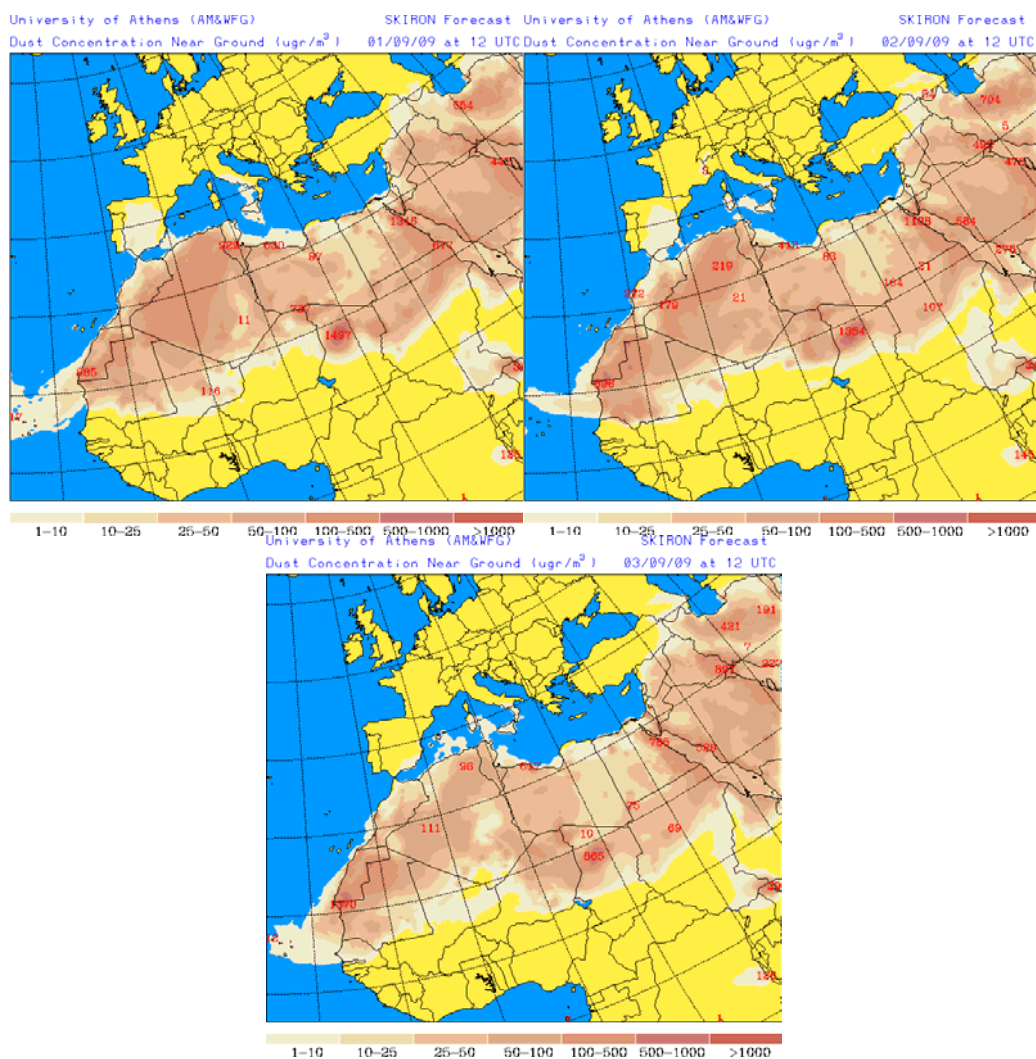
Topografía media de la superficie de 850 (izquierda) y 700 (derecha) mb durante el día 1 de septiembre de 2009 a las 12z. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para los días 1 (izquierda), 2 (centro) y 3 (derecha) de septiembre de 2009 a las 12z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



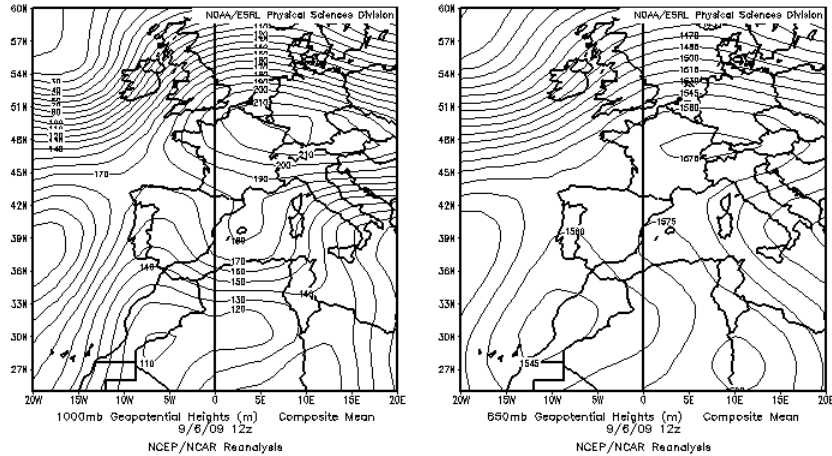
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para los días 1 (izquierda), 2 (centro) y 3 (derecha) de septiembre de 2009 a las 12z © Barcelona Supercomputing Center.



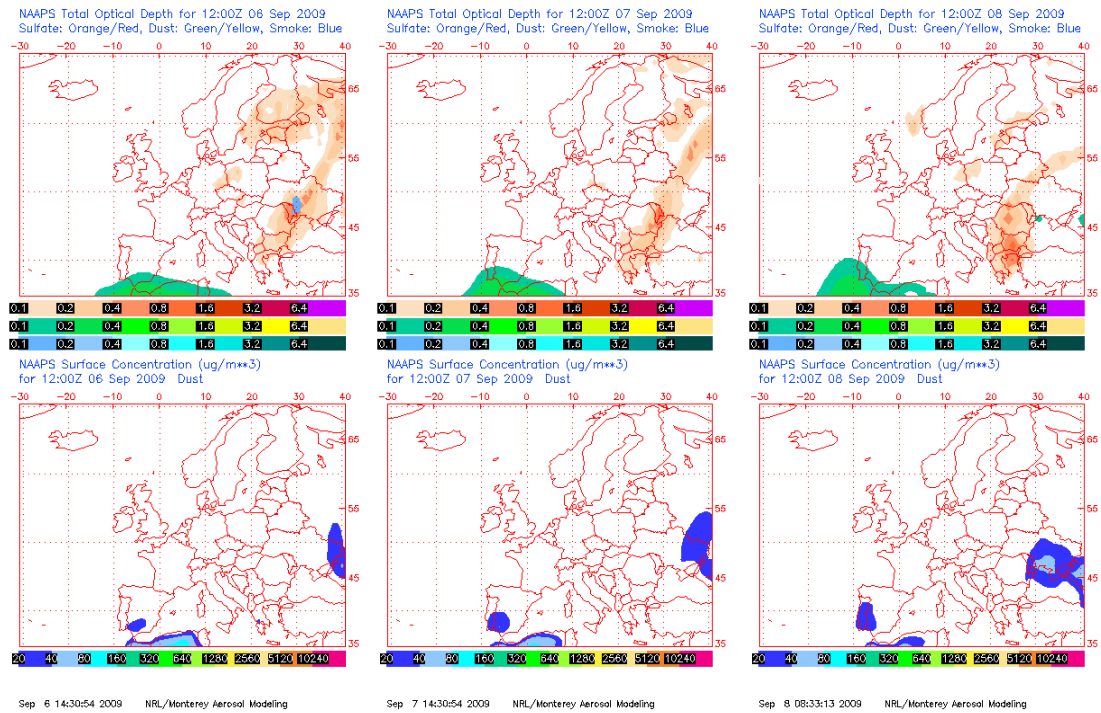
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para los días 1 (superior-izquierda), 2 (superior-derecha) y 3 (inferior) de septiembre de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

6-8 de septiembre de 2009

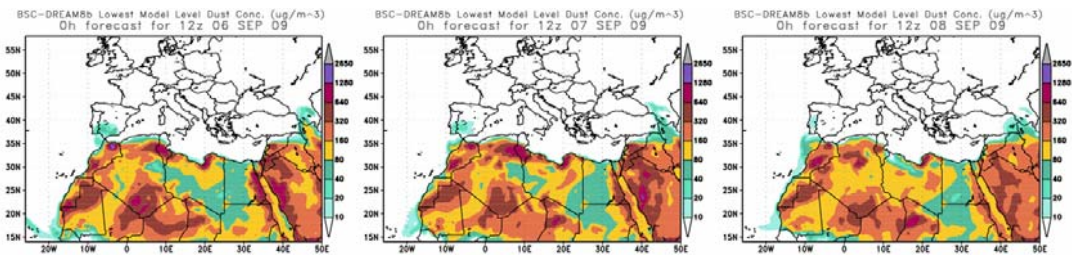
A partir del 6 de septiembre de 2009 comenzó un nuevo episodio africano que afectó a la zona más meridional de la Península Ibérica. En esta ocasión la situación meteorológica que propició el transporte de masas de aire de origen desértico fue la presencia de una depresión sobre Marruecos, que desde su posición envió vientos de componente Sureste hacia la mitad meridional de la Península Ibérica. El episodio estuvo acompañado en estas regiones por precipitaciones y por tanto el impacto sobre los niveles de partículas en suspensión no siempre debió ser evidente.



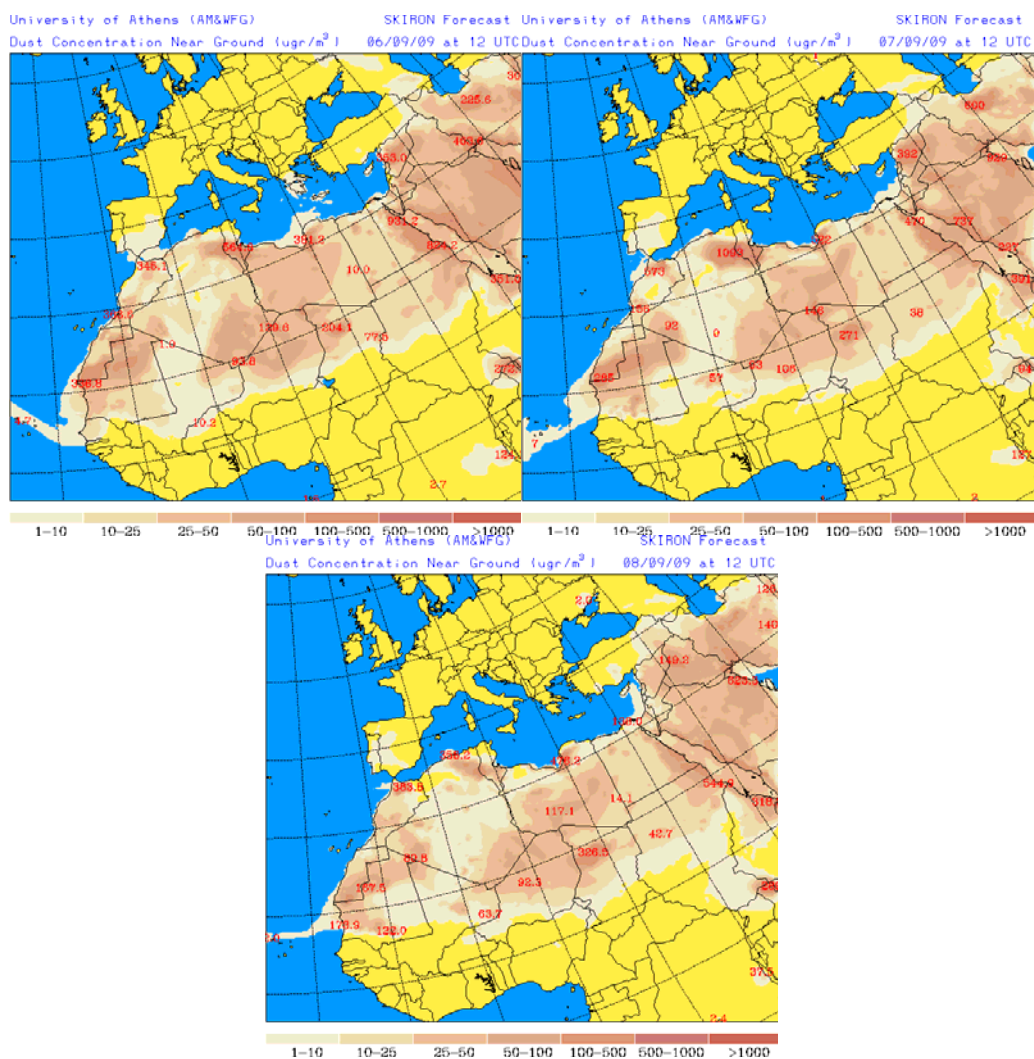
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el día 6 de septiembre de 2009 a las 12z. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para los días 6 (izquierda), 7 (centro) y 8 (derecha) de septiembre de 2009 a las 12z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



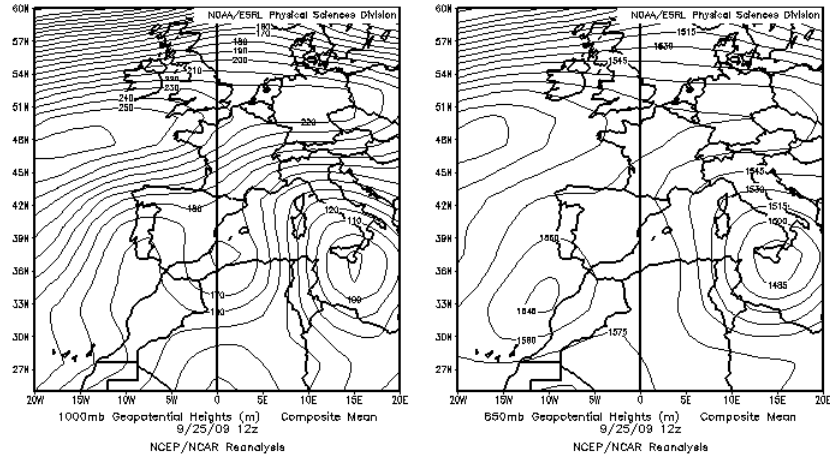
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para los días 6 (izquierda), 7 (centro) y 8 (derecha) de septiembre de 2009 a las 12z © Barcelona Supercomputing Center.



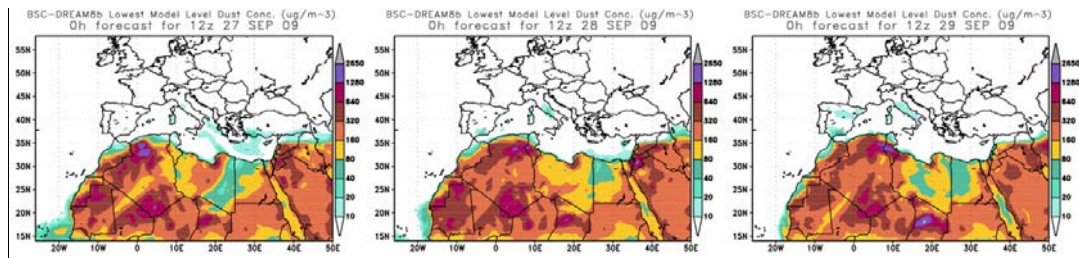
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para los días 6 (superior-izquierda), 7 (superior-derecha) y 8 (inferior) de septiembre de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

27-29 de septiembre de 2009

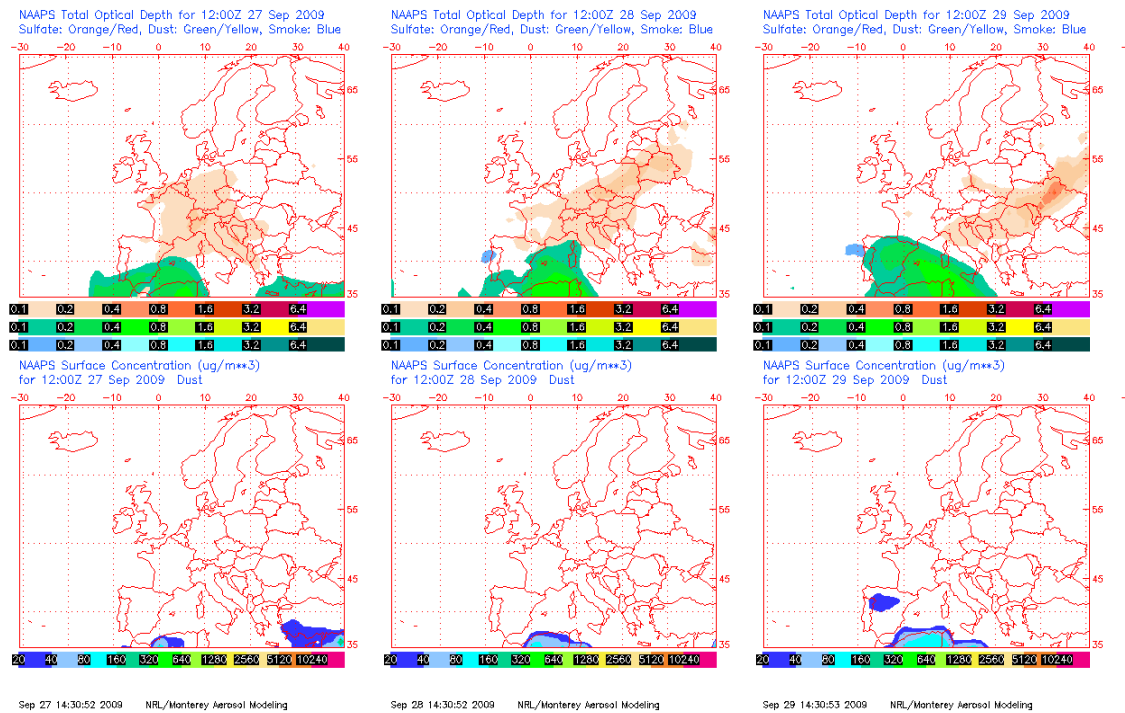
Durante este periodo volvió a instalarse sobre el Sur y Este de la Península Ibérica una circulación de vientos de origen norteafricano dada la circulación ciclónica establecida entorno al Golfo de Cádiz. Esta situación originó importantes precipitaciones en las citadas zonas por lo que, al igual que el episodio anterior, el efecto positivo en los niveles de partículas en suspensión no siempre fue evidente. El episodio africano tan sólo tuvo un efecto claro sobre los niveles de partículas en las Islas Baleares.



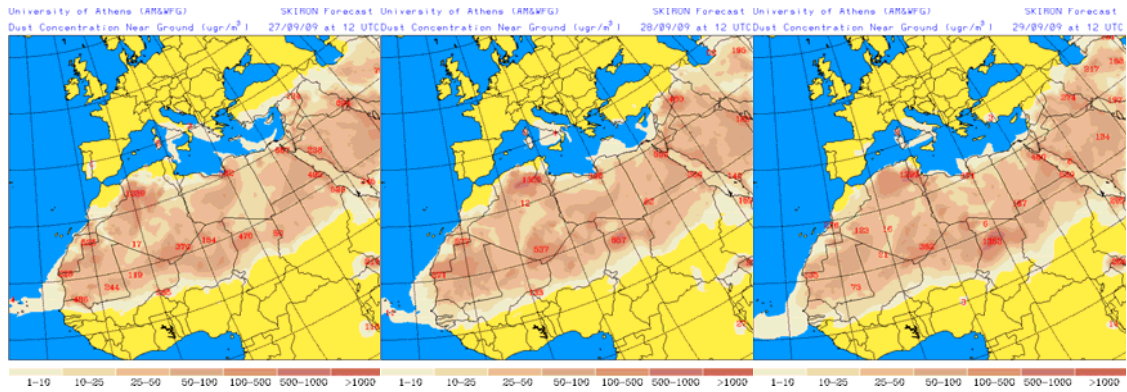
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el día 25 de septiembre de 2009 a las 12z. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 27-29 de septiembre de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.



Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para el periodo 27-29 de septiembre de 2009 a las 12z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para el periodo 27-29 de septiembre de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

CANARIAS Y MADEIRA

Durante el mes de septiembre de 2009 no se registraron episodios africanos sobre Canarias ni Madeira.

OCTUBRE 2009

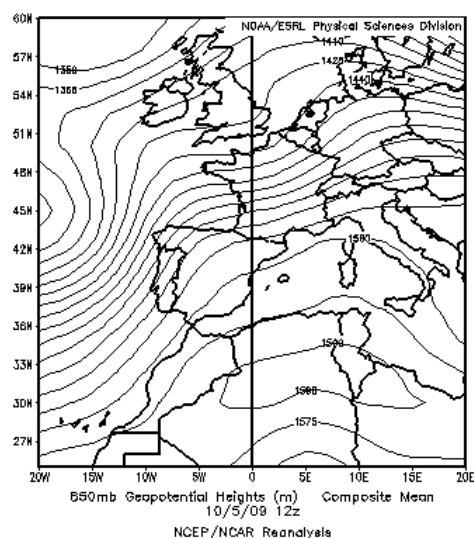
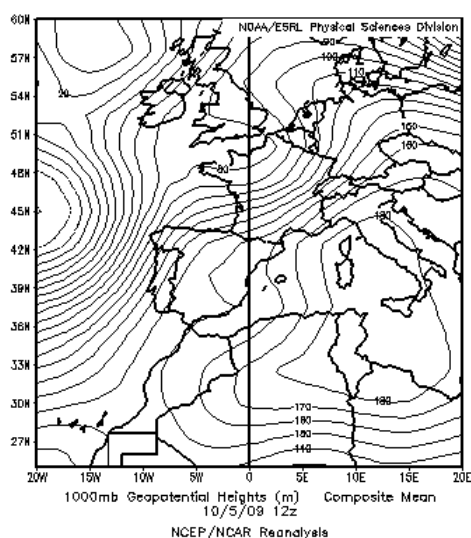
OCTUBRE 2009										
	CANARIAS (MADEIRA)	OESTE C. PORT	SUROESTE (S. PORT)	SURESTE	ESTE	CENTRO	NOROESTE (N. PORT)	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA			2	2			1 17-18			
EUROPEO / SMOG										
AFRICANOS	4-6 (14-17)	14-19 27-31	30-31 (14-18) (27-31)	5-7 30-31	6-8 30-31	30-31	(28-30)	30-31	6-8 30-31	7-9

PENÍNSULA Y BALEARES

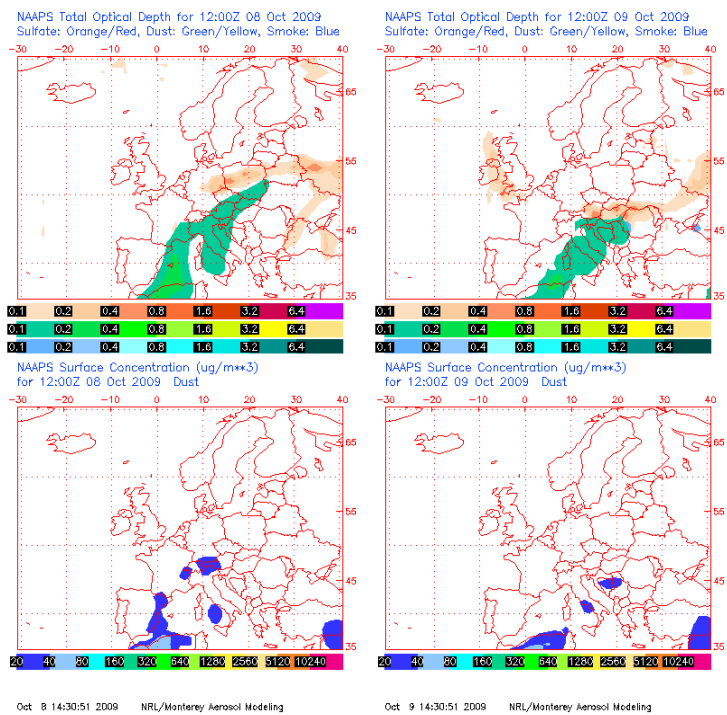
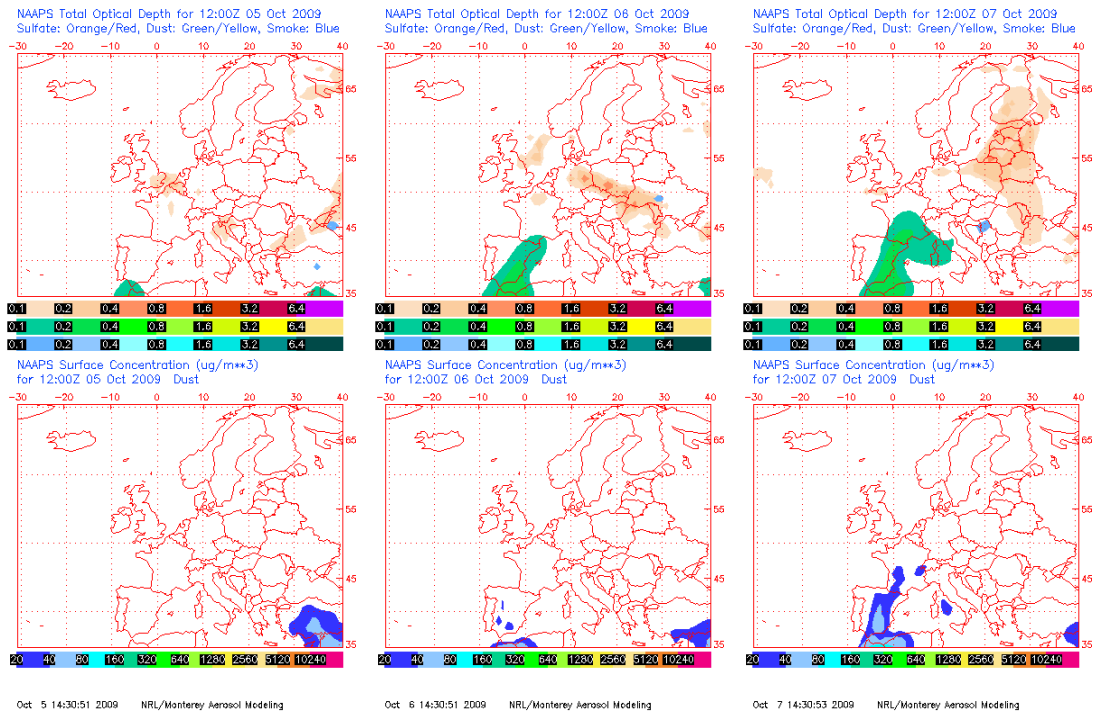
El mes de octubre de 2009 fue un mes cálido o muy cálido en toda España, con unas temperaturas en promedio 2.4 °C superiores a las registradas durante el periodo de referencia 1971-2000 (AEMet). Las precipitaciones en general fueron inferiores a las normales en casi toda España a excepción del la Meseta Norte, sur de Galicia y algunas zonas del Noreste, especialmente el Prepirineo catalán. Se registraron algunos episodios africanos de escasa duración e intensidad a principio y final de mes.

5-9 de octubre de 2009

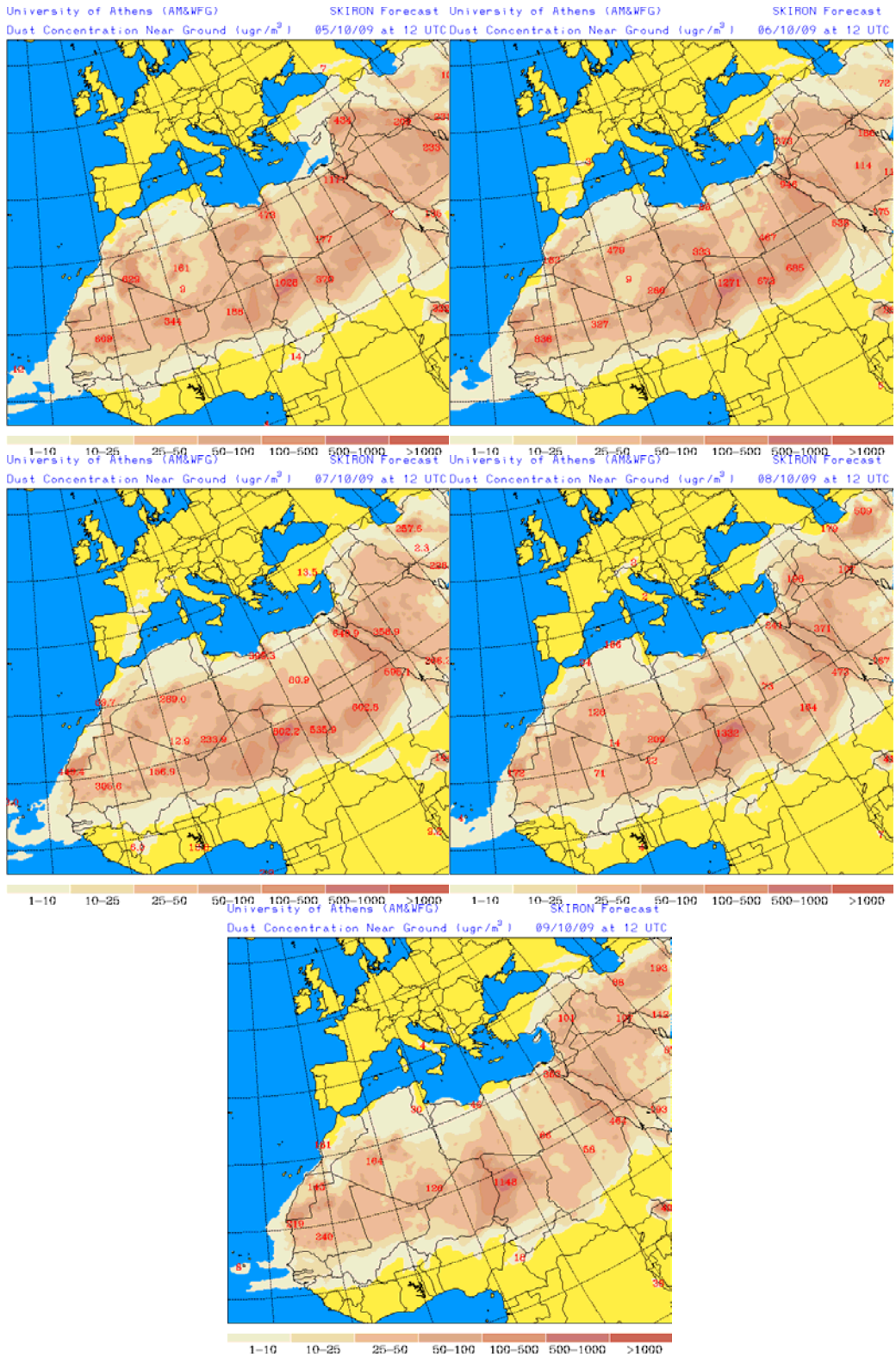
La presencia de un centro anticiclónico en todos los niveles atmosféricos sobre el norte de África originó el transporte de masas de aire desde la zona de Argelia y Mauritania hacia la Península Ibérica y las Islas Baleares. Las zonas afectadas se localizaron principalmente en la mitad meridional y oriental.



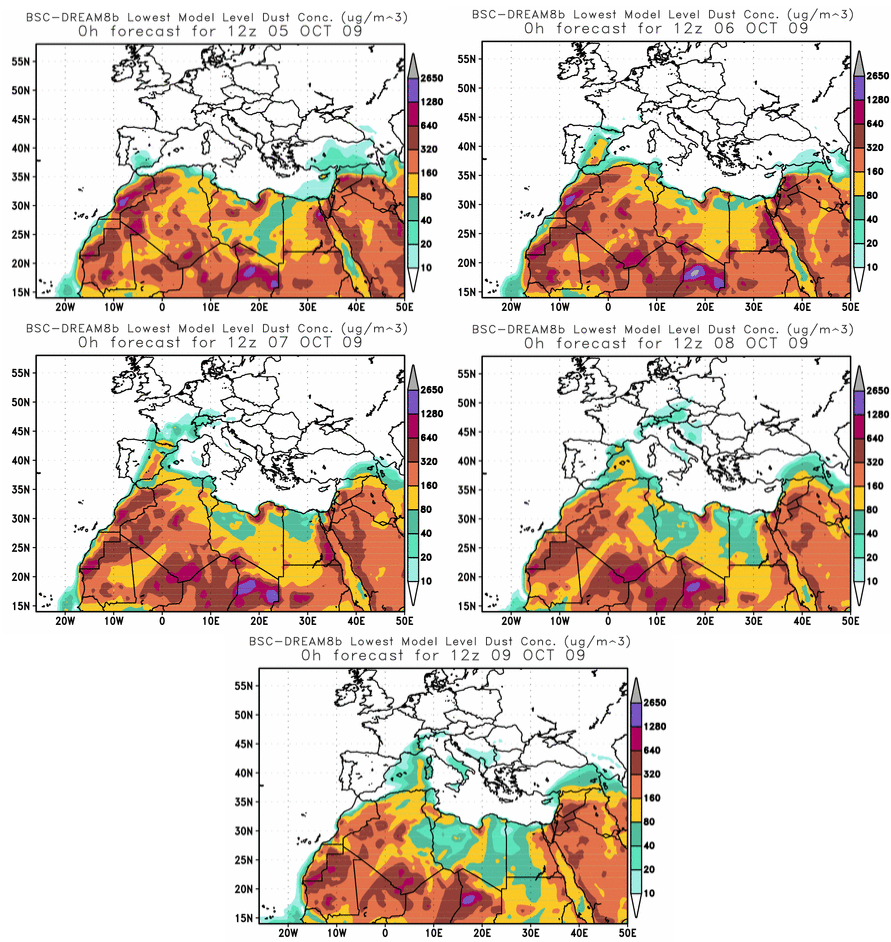
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el día 5 de octubre de 2009 a las 12z. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center



Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para el periodo 5-9 de octubre de 2009 a las 12Z.
©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



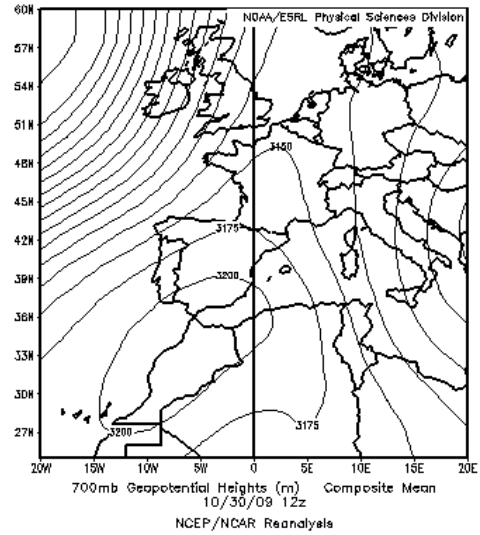
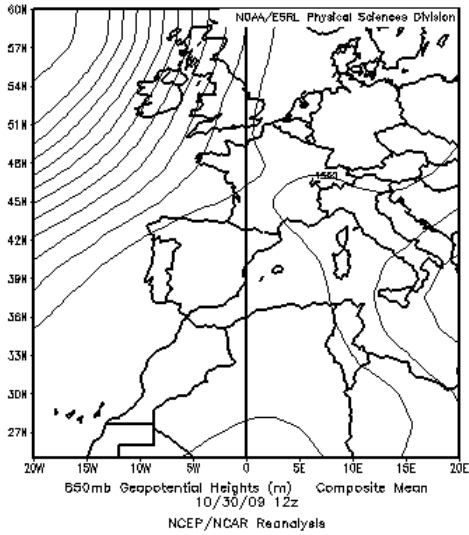
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para el periodo 5-9 de octubre de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).



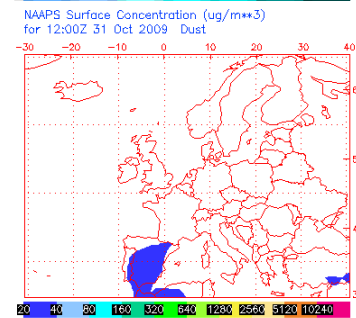
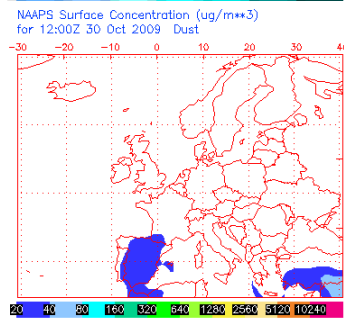
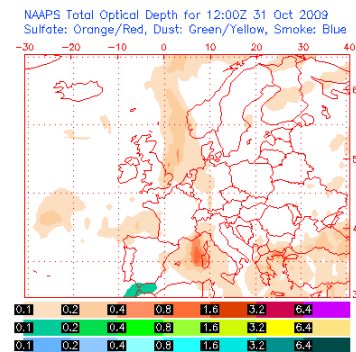
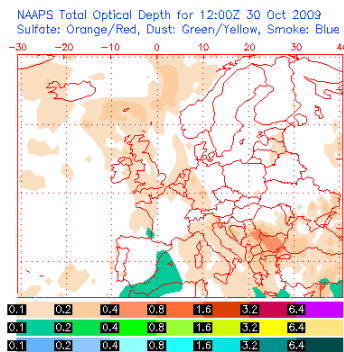
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 5-9 de octubre de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.

30-31 de octubre de 2009

Una situación de “pantano barométrico” en superficie, con un flujo del sur en altura propiciado por la presencia de un anticiclón sobre el Norte de África, originó un leve episodio africano sobre la península ibérica, superpuesto a intensos episodios de contaminación local.



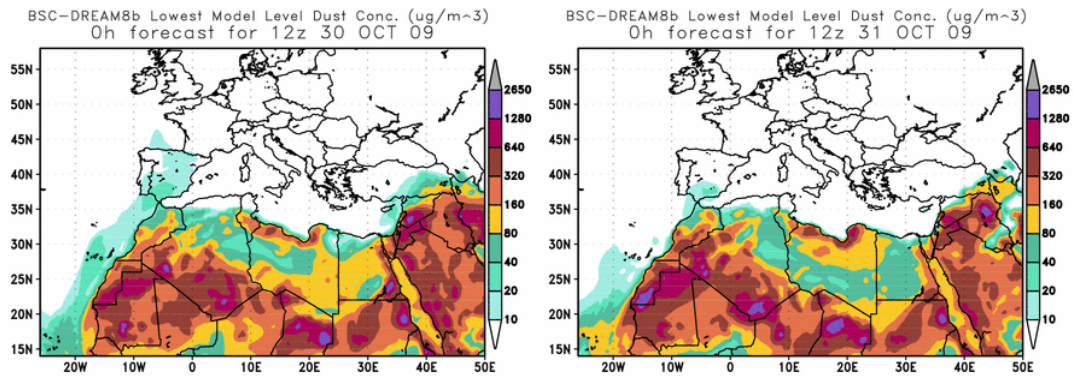
Topografía media de la superficie de 850 (izquierda) y 700 (derecha) mb durante el día 30 de octubre de 2009 a las 12z. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



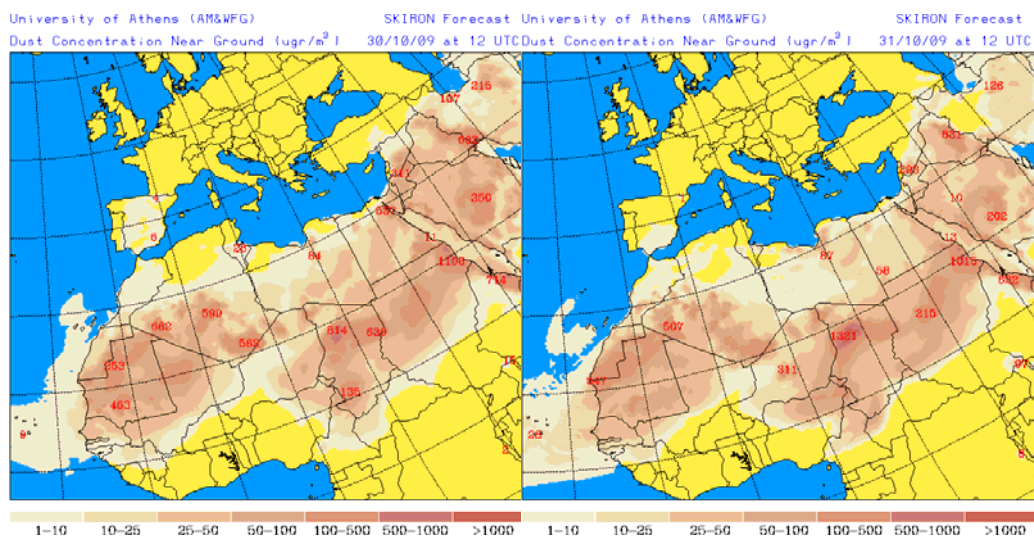
Oct 30 14:30:28 2009 NRL/Monterey Aerosol Modeling

Oct 31 14:30:22 2009 NRL/Monterey Aerosol Modeling

Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para los días 30 (izquierda) y 31 (derecha) de octubre de 2009 a las 12Z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para los días 30 (izquierda) y 31 (derecha) de octubre de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.

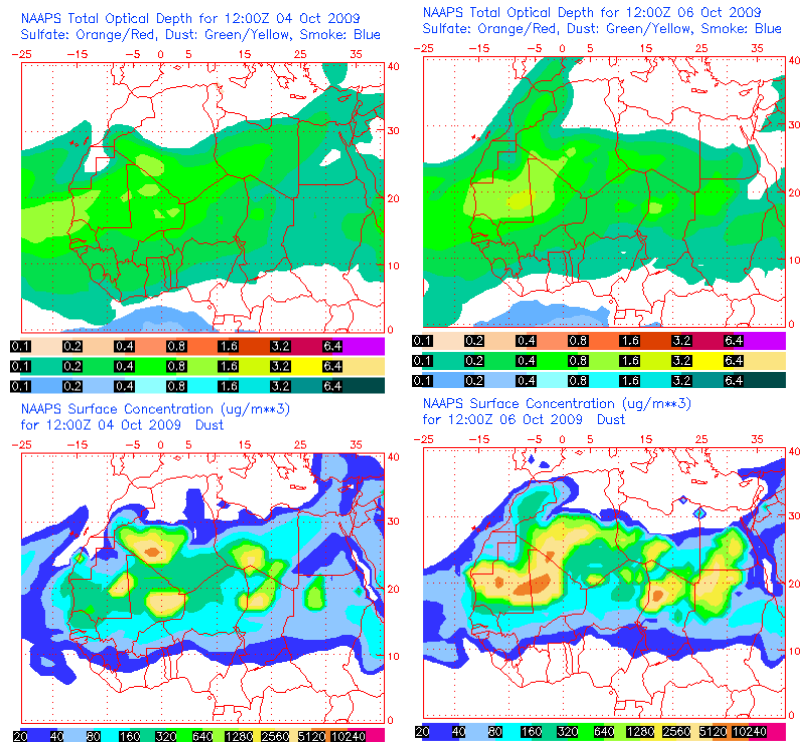


Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para los días 30 (izquierda) y 31 (derecha) de octubre de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

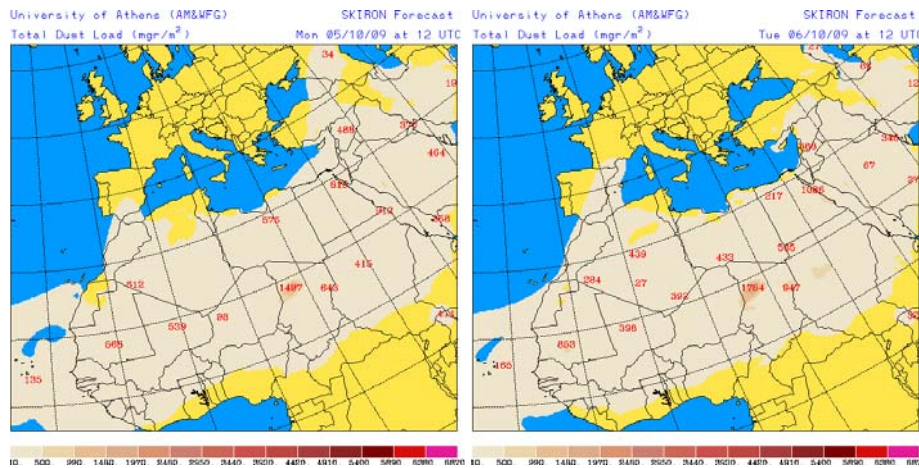
CANARIAS Y MADEIRA

4-6 de octubre de 2009

La combinación de bajas presiones en Azores con un sistema de altas presiones muy elongado que afectó al Norte de África y a las islas Canarias, fue la responsable del episodio de intrusión de polvo africano en altura que afectó al archipiélago canario durante los días 4, 5 y 6 de octubre de 2009. El origen del material particulado se situó en la región del Sahel, por debajo de 15°N de latitud. La deposición gravitacional del polvo fue la causante del incremento del nivel de partículas registrado a nivel de superficie.



Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para los días 4 (izquierda) y 6 (derecha) de octubre de 2009 a las 12 UTC.



Carga total de polvo predicha por el modelo Skiron para los días 5 (izquierda) y 6 (derecha) de octubre de 2009 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.

NOVIEMBRE 2009

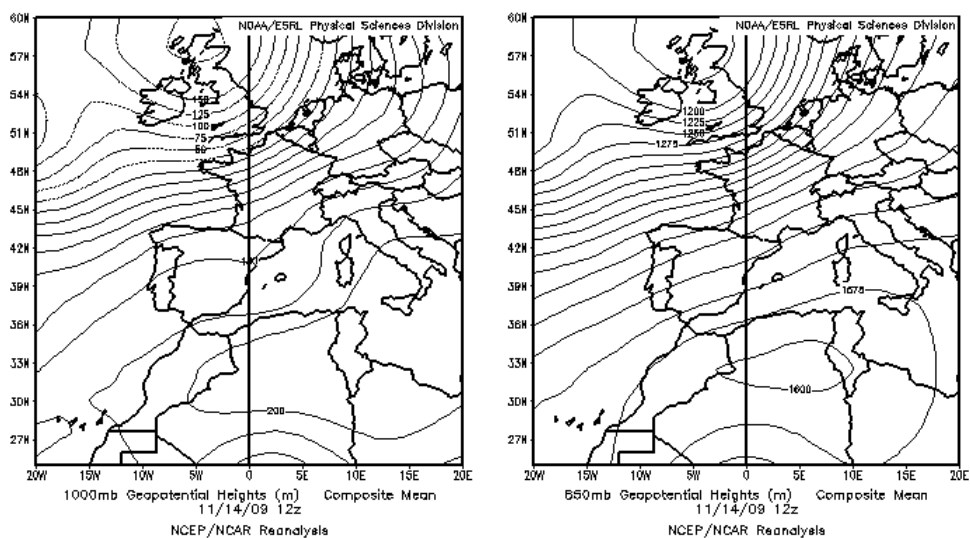
NOVIEMBRE 2009										
	CANARIAS (MADEIRA)	OESTE C. PORT	SUROESTE (S. PORT)	SURESTE	ESTE	CENTRO	NOROESTE (N. PORT)	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA										
EUROPEO / SMOG										
AFRICANOS	11-16 20-21 24-29 (26-28)	15-20	14-21 (15-17) (19-20)	14-21 25	14-21 25	15-21	19 (19)(21)	17 19-21	16-21	15-22 26

PENÍNSULA Y BALEARES

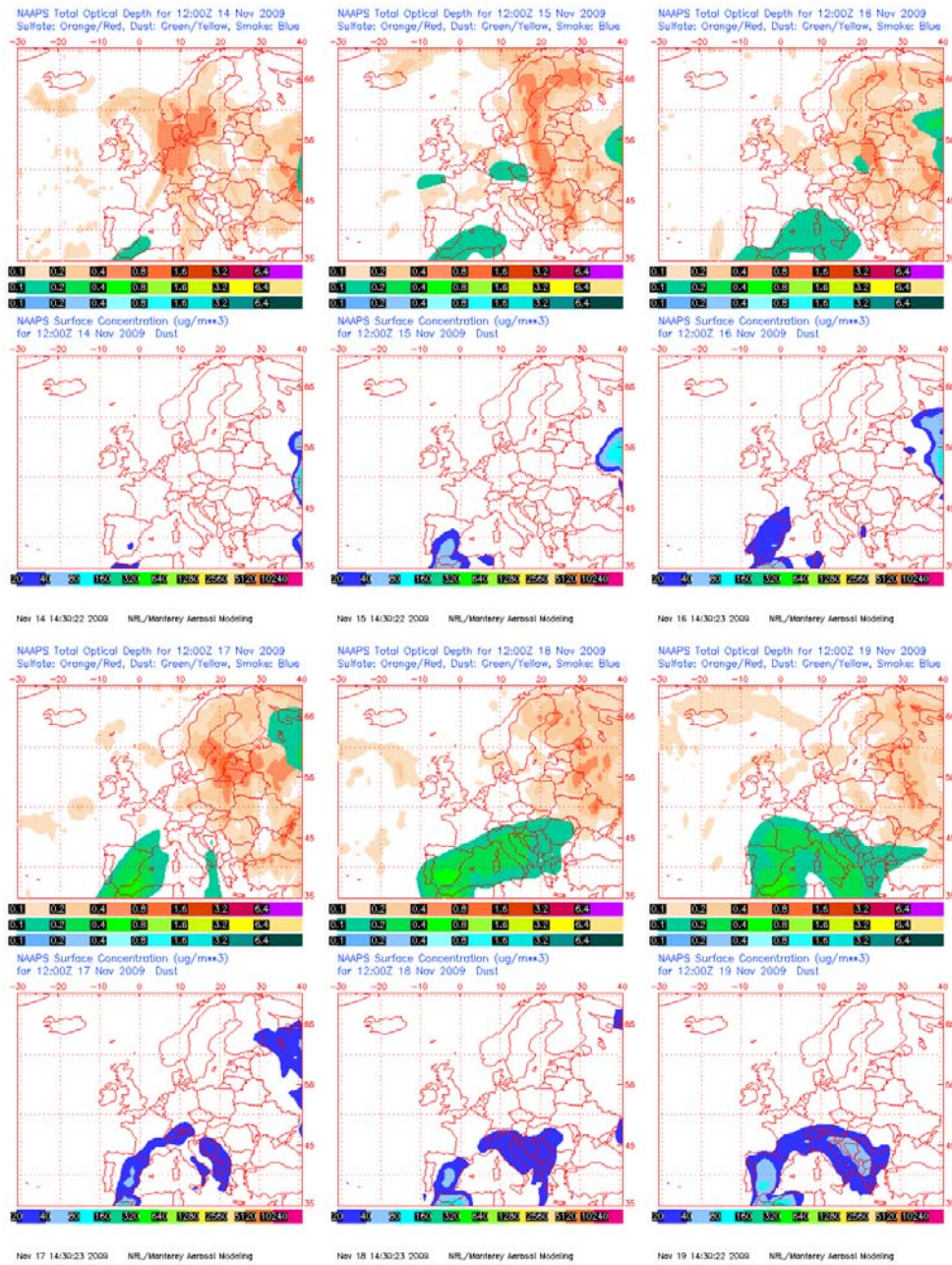
El mes de noviembre de 2009 fue un mes muy cálido en toda España, con unas temperaturas en promedio 2.0 °C superiores a las registradas durante el periodo de referencia 1971-2000 (AEMet). Ha sido el 5º mes de noviembre más cálido desde 1971. Las precipitaciones en general fueron inferiores a las normales en casi toda España (se registraron en promedio el 75% de las precipitaciones normales) a excepción del la zona Cantábrica, Galicia y Pirineos occidentales, donde los registros de precipitación fueron claramente superiores a los normales. Se registró un intenso episodio africano hacia mitad de mes, que persistió durante una semana.

14-21 de noviembre de 2009

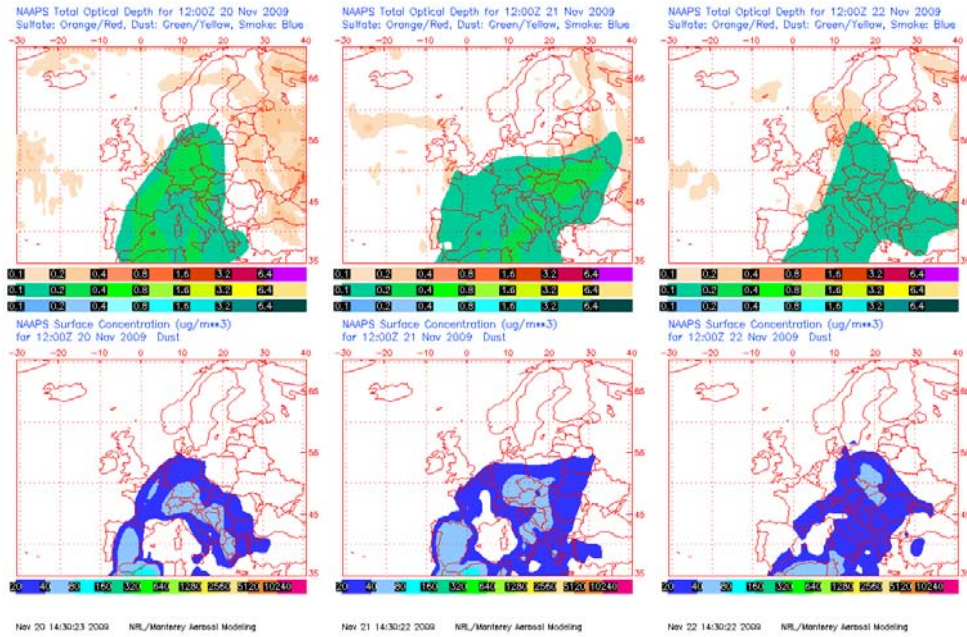
La presencia de un centro de altas presiones dominando la cuenca Mediterránea ocasionó la entrada de vientos de componente Sur cálidos y con material en suspensión, que afectaron a casi toda la Península Ibérica y las Islas Baleares. Esta situación fue muy estacionaria y se prolongó casi diez días.



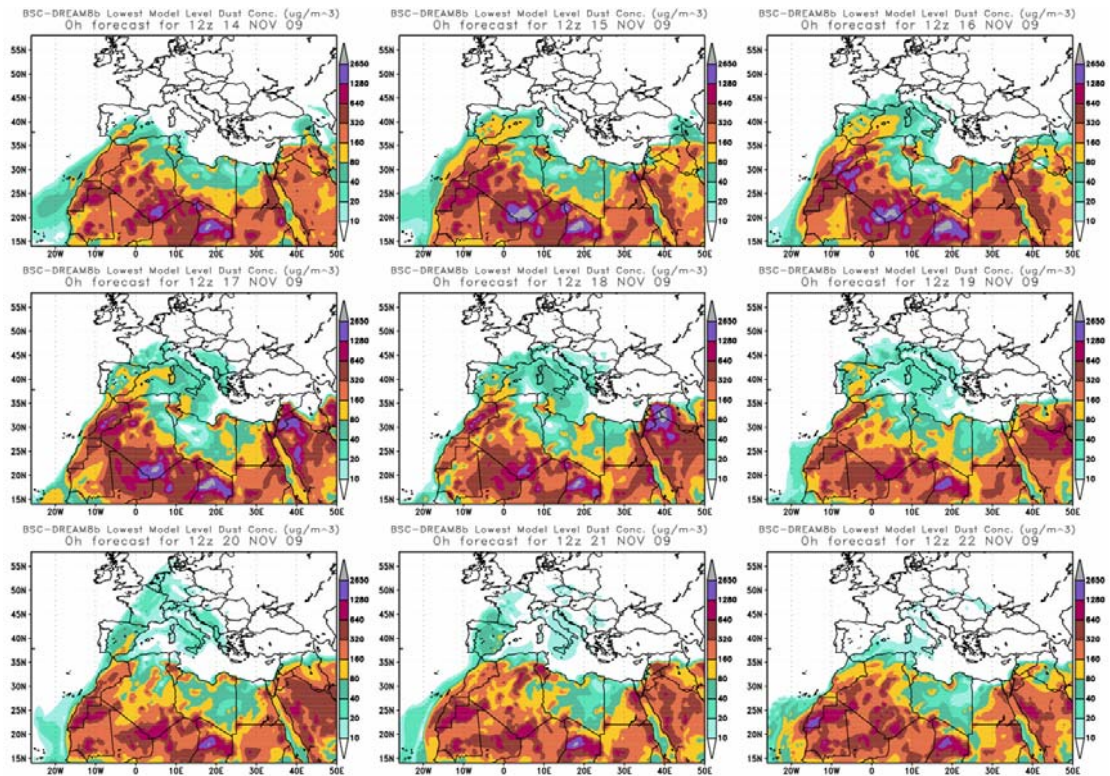
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el día 14 de noviembre de 2009 a las 12z. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



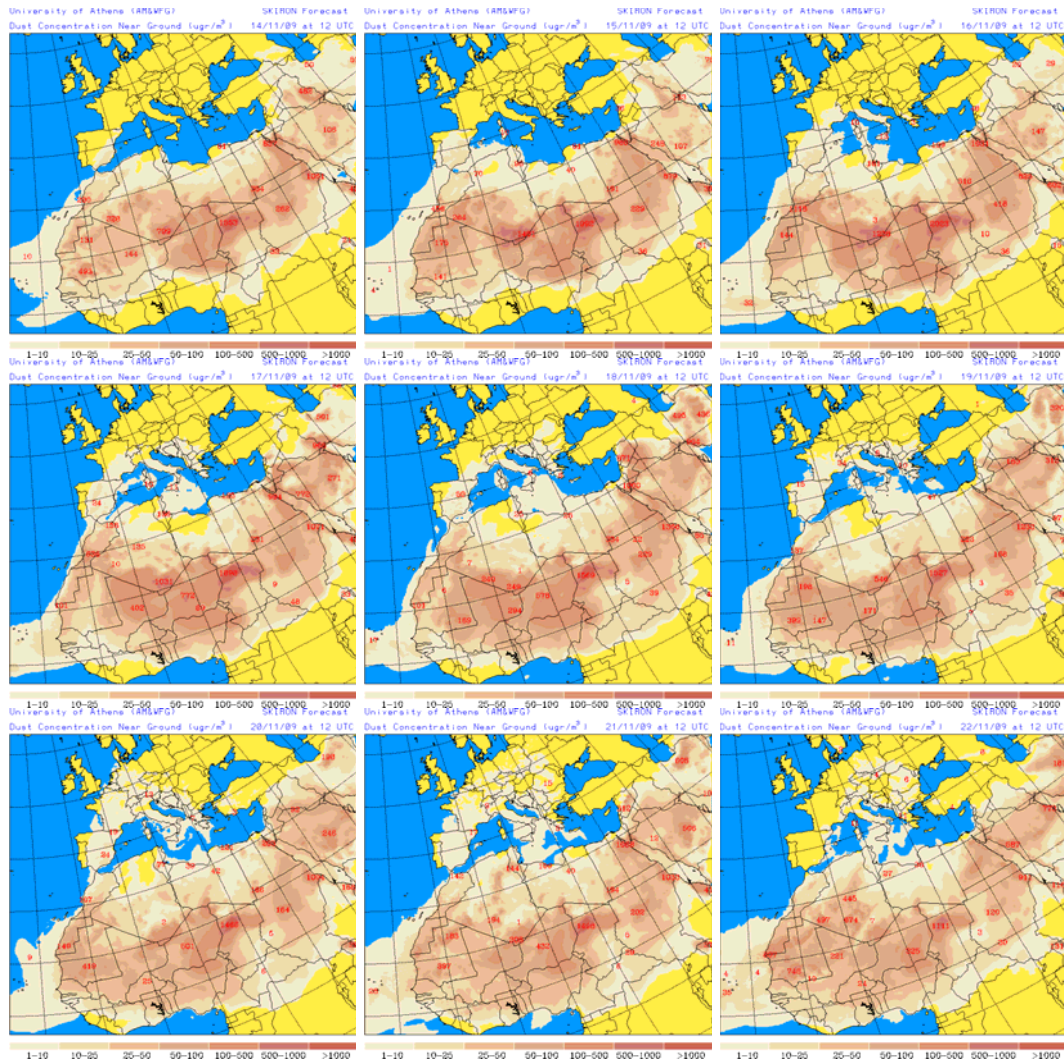
Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para el periodo 14-19 de noviembre de 2009 a las 12z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para el periodo 20-22 de noviembre de 2009 a las 12Z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



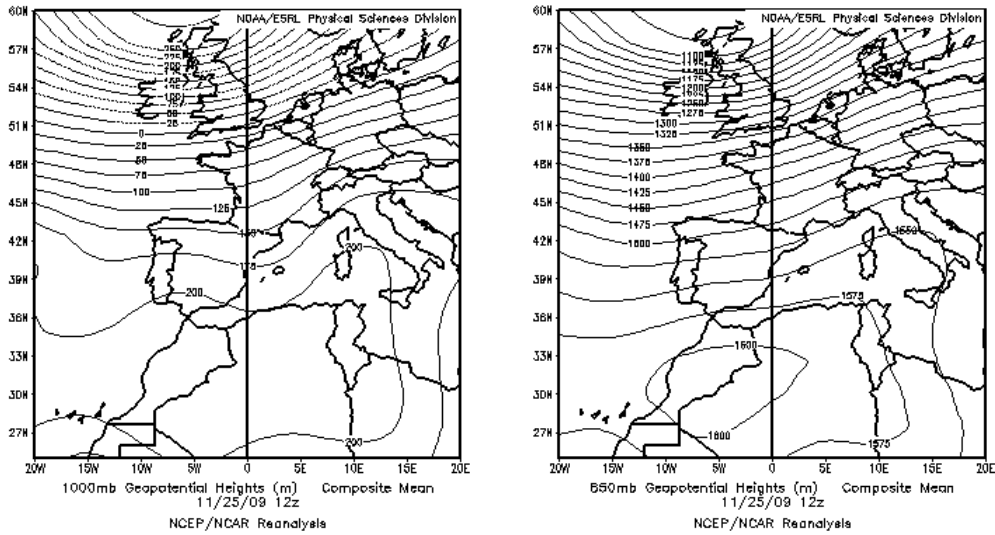
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 14-22 de noviembre de 2009 a las 12z © Barcelona Supercomputing Center.



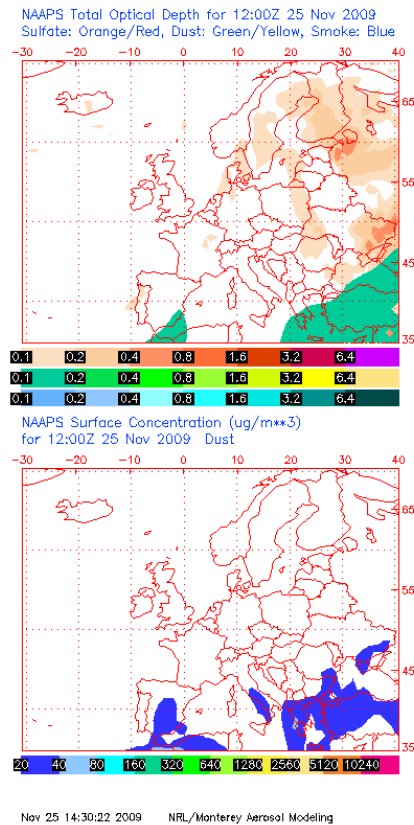
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para el periodo 14-22 de noviembre de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

25-26 de noviembre de 2009

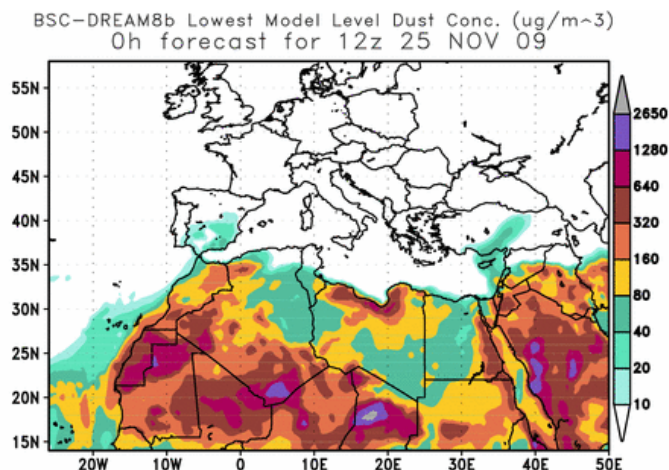
La presencia episódica de un centro de altas presiones sobre el Norte de África ocasionó la entrada de vientos de componente Sur sobre el extremo meridional y oriental de la Península Ibérica durante el día 25 de noviembre de 2009, y sobre Baleares el día 26. En estas zonas se detectó un incremento de los niveles de partículas en suspensión que se relaciona con este hecho.



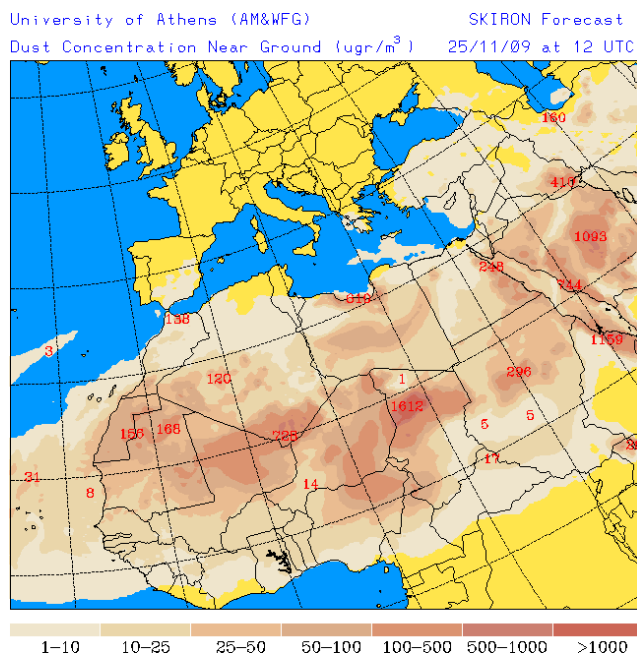
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el día 25 de noviembre de 2009 a las 12z. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para el día 25 de noviembre de 2009 a las 12z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el día 25 de noviembre de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.



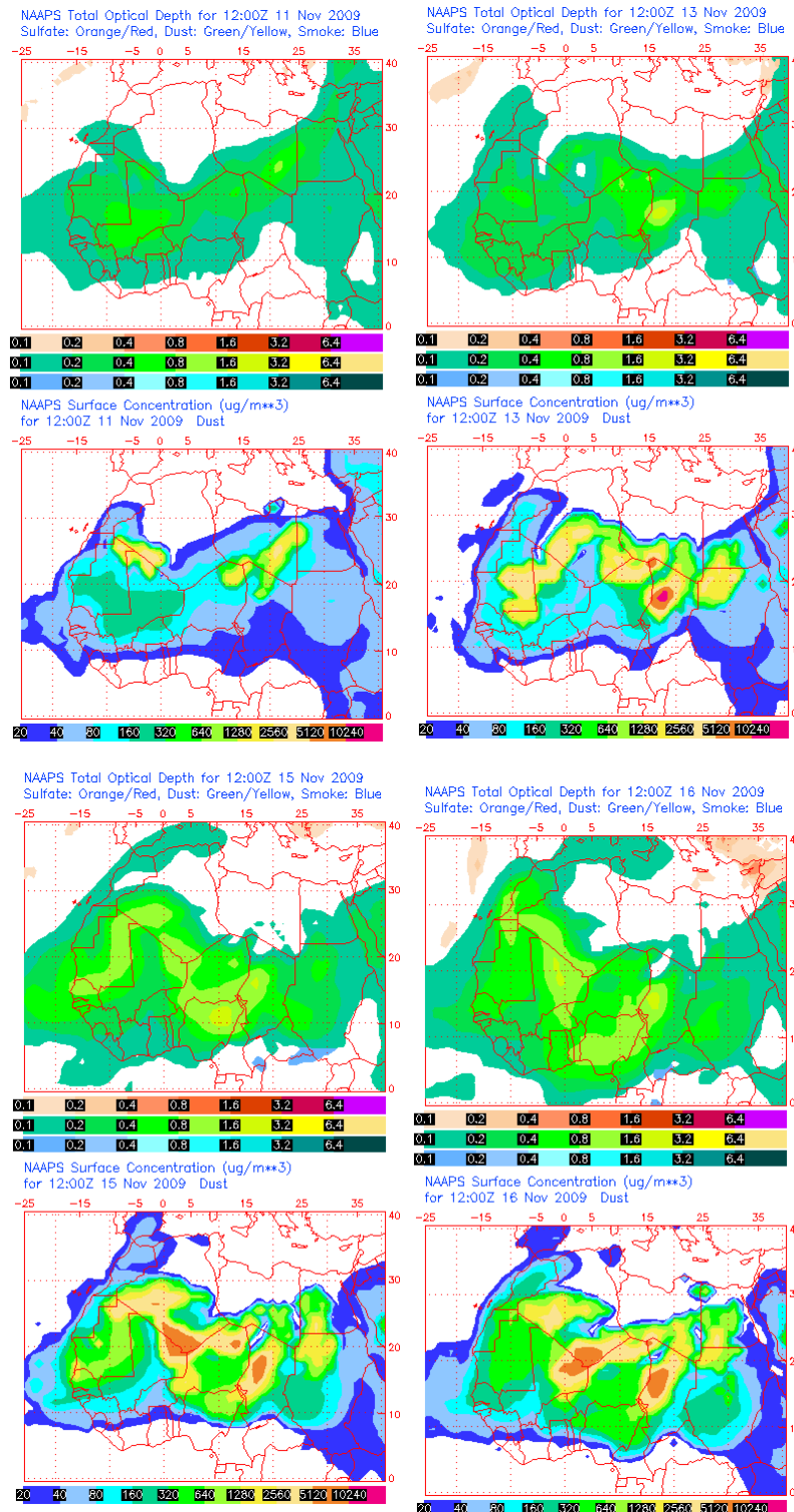
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para el día 25 de noviembre de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).

CANARIAS Y MADEIRA

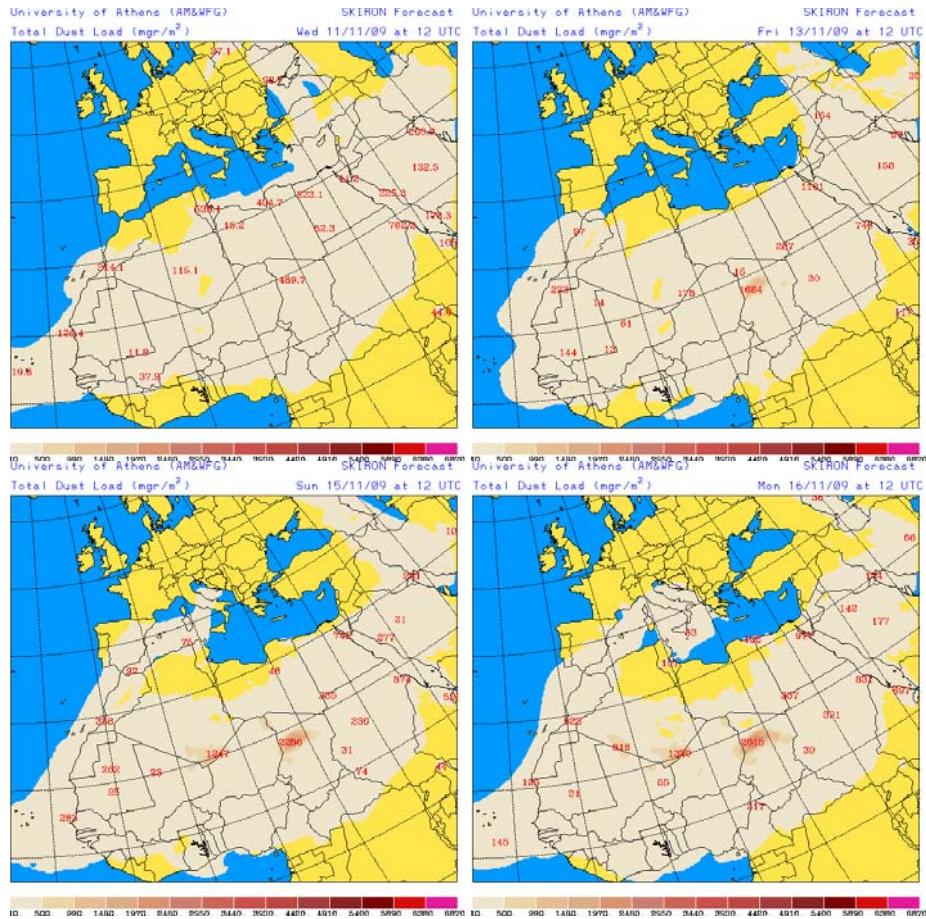
11-16 de noviembre de 2009

Entre los días 11 y 16 de noviembre tuvo lugar un episodio de intrusión de polvo africano en medianías y altura en las islas Canarias. El origen del material particulado se localizó en la costa de Marruecos, y el episodio fue causado por altas presiones centradas entre Argelia y Libia, que afectaron a buena parte del Norte de

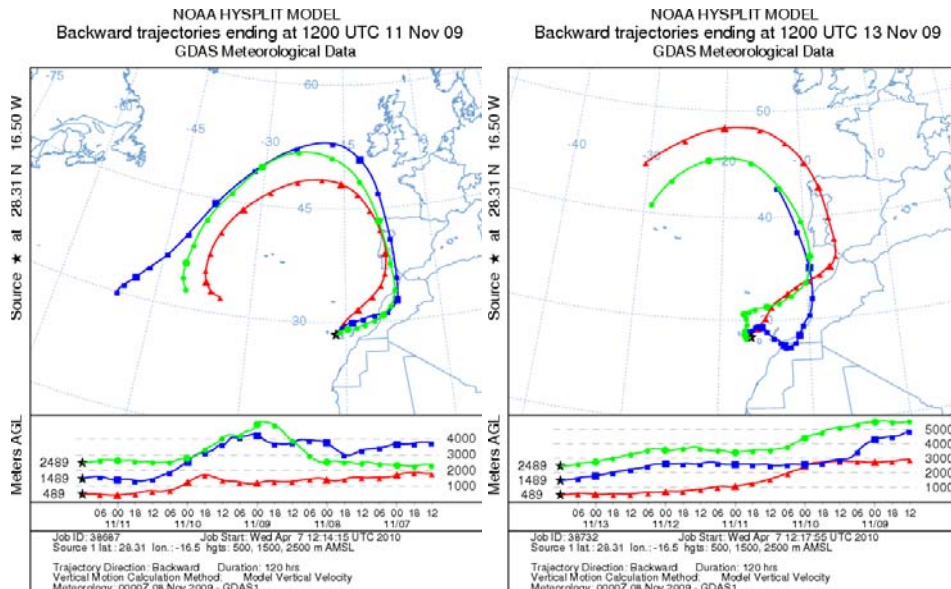
África. El episodio tuvo impacto en los niveles de partículas en superficie debido a la deposición gravitacional del polvo.



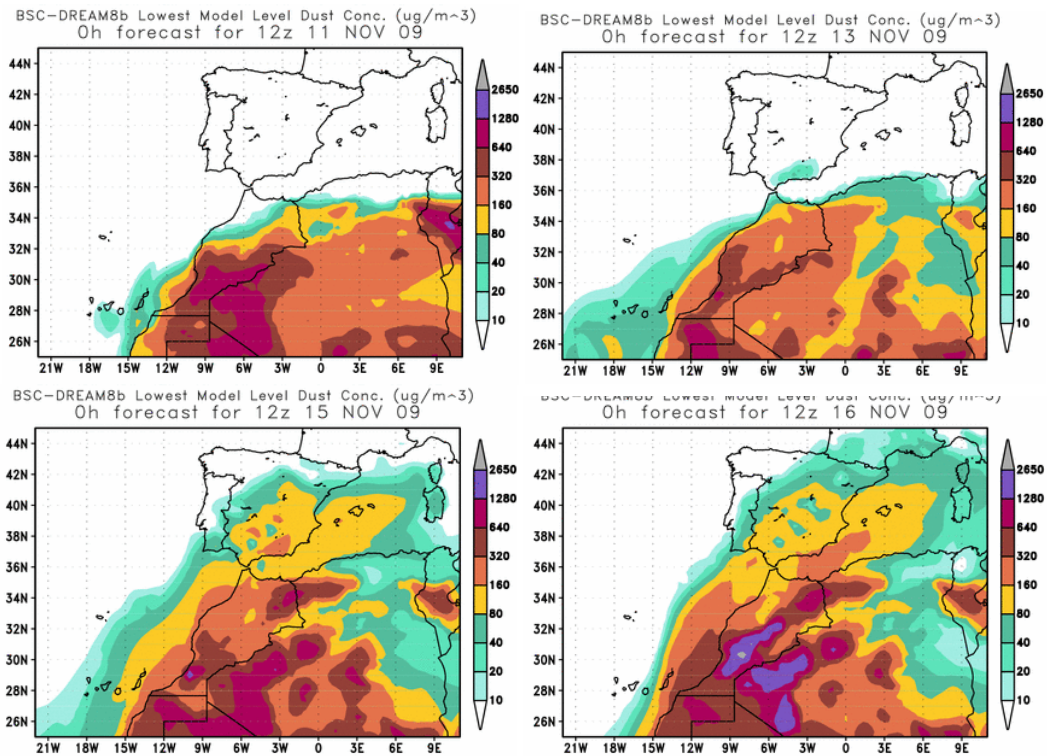
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para los días 11 (superior-izquierda), 13 (superior-derecha), 15 (inferior-izquierda) y 16 (inferior-derecha) de noviembre de 2009 a las 12 UTC.



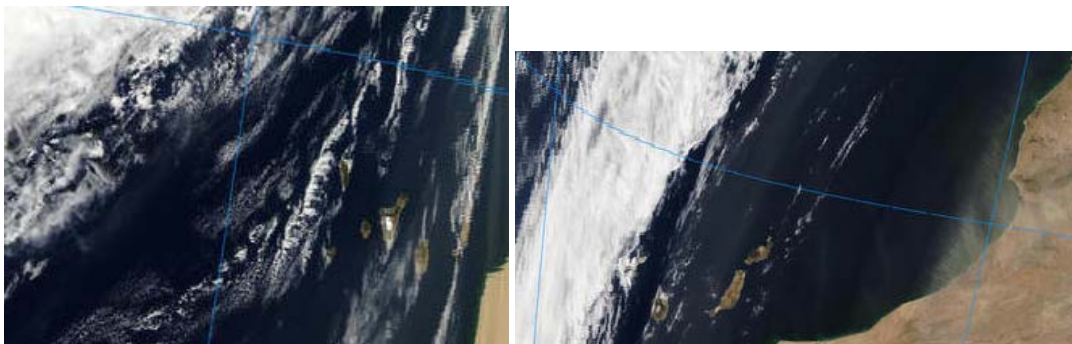
Carga total de polvo predicha por el modelo Skiron para los días 11 (superior-izquierda), 13 (superior-derecha), 15 (inferior-izquierda) y 16 (inferior-derecha) de noviembre de 2009 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



Retrotrayectorias (5 días hacia atrás) calculadas por el modelo HYSPLIT para los días 11 (izquierda) y 13 (derecha) de noviembre de 2009 a las 12 UTC. Se tuvo en cuenta el movimiento vertical del viento y se consideraron los niveles de 500, 1500 y 2500 m.



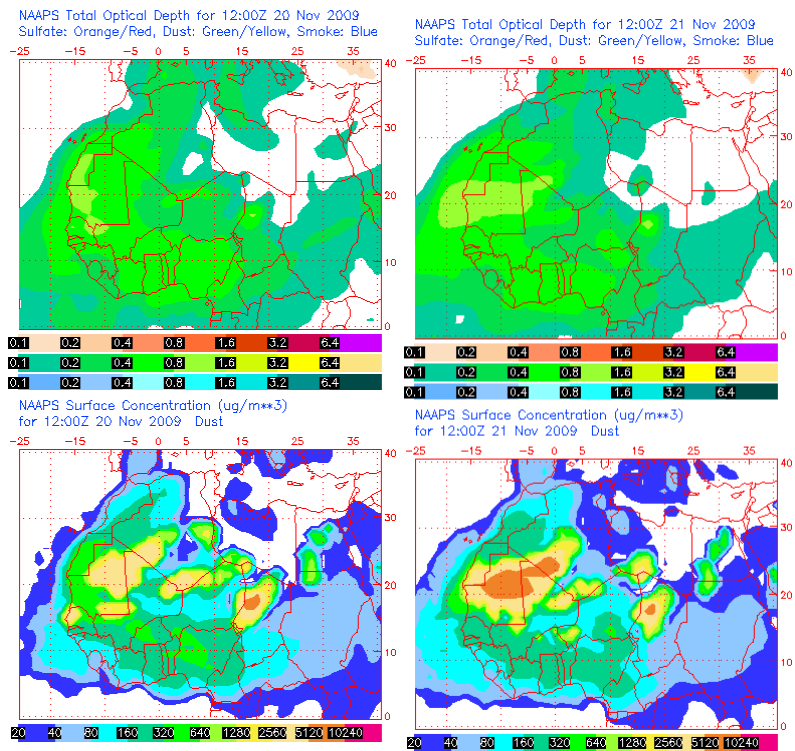
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 11 (superior-izquierda), 13 (superior-derecha), 15 (inferior-izquierda) y 16 (inferior-derecha) de noviembre de 2009 a las 12 UTC.



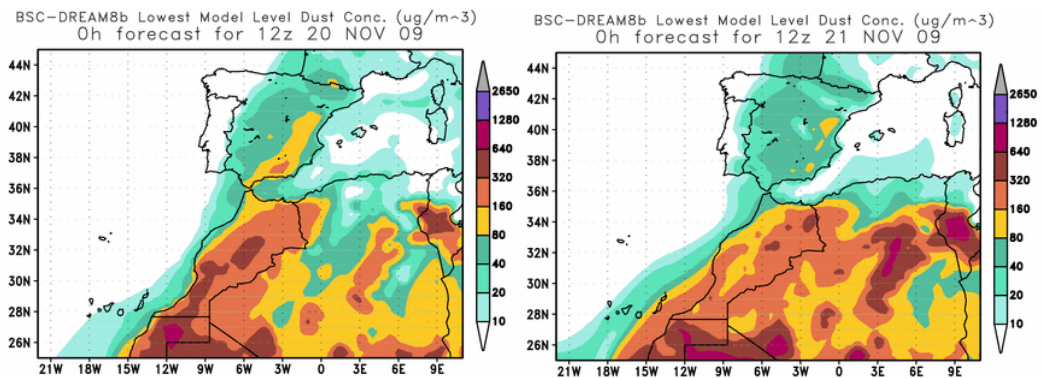
Imágenes tomada por MODIS (NASA) el día 15 (izquierda) y 16 (derecha) de noviembre de 2009.

20-21 de noviembre de 2009

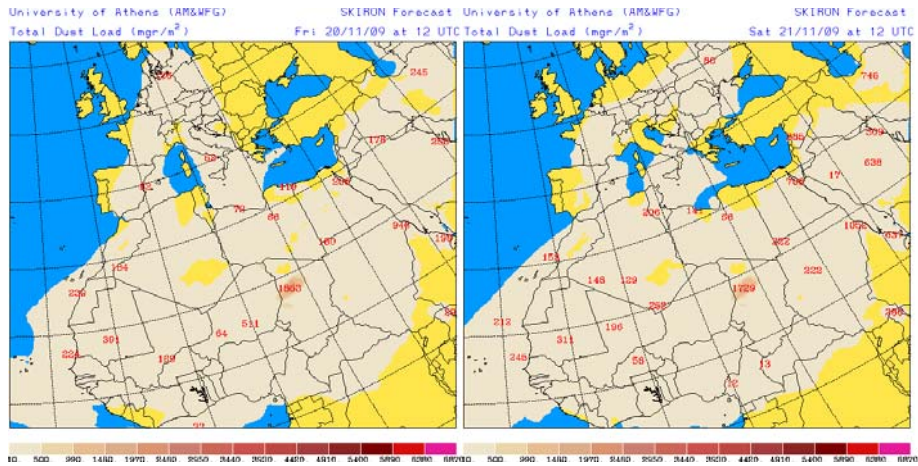
Altas presiones en el Sur de Europa y Norte de África, afectando a Canarias, fueron las responsables de este episodio de intrusión de polvo africano a nivel de superficie en el archipiélago canario. El material particulado con llegada directa a nivel de superficie tuvo su origen en el Sahara Occidental, mientras que el polvo con llegada a medianías y cumbres de las islas, que pudo afectar a los niveles de partículas en superficie por deposición gravitacional, tuvo su origen en Sahara Occidental y Mauritania.



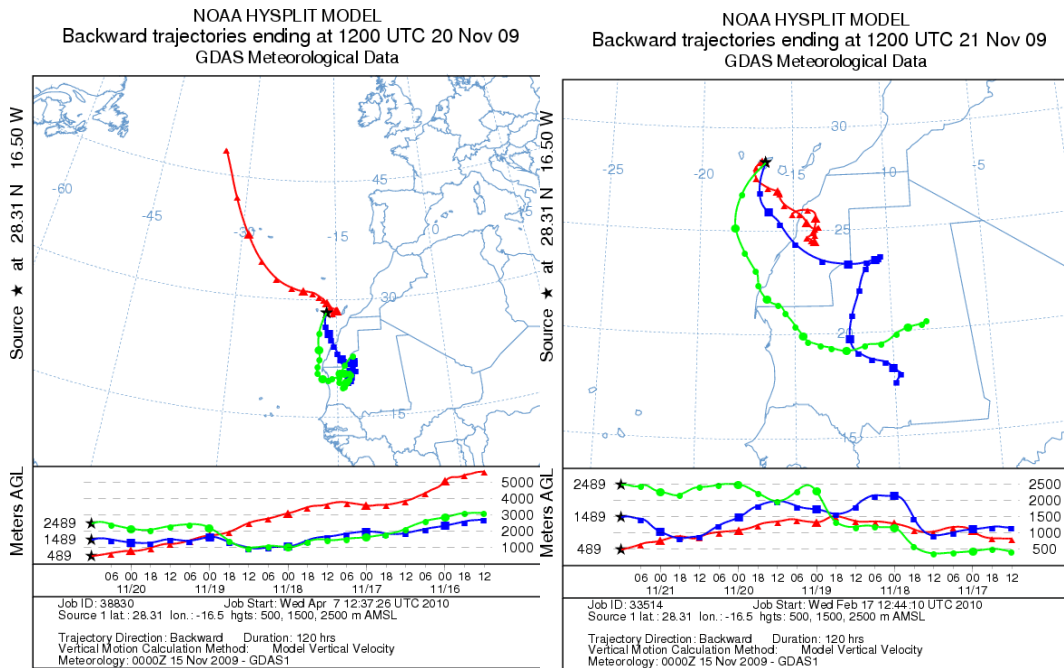
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para los días 20 (izquierda) y 21 (derecha) de noviembre de 2009 a las 12 UTC.



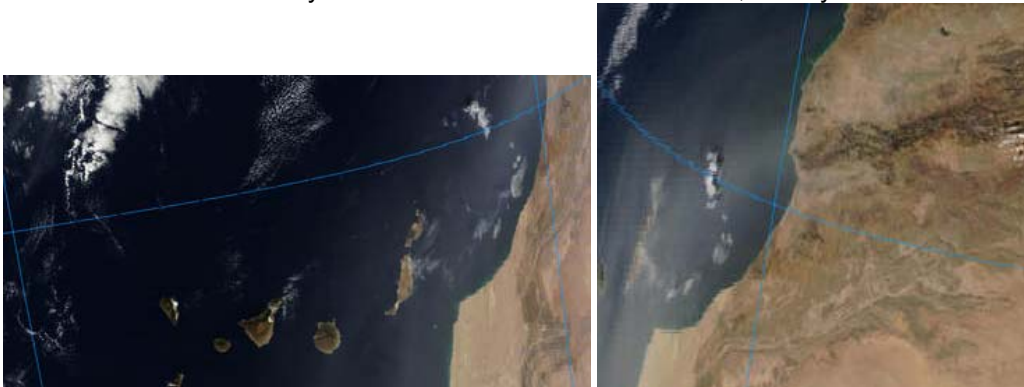
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 20 (izquierda) y 21 (derecha) de noviembre de 2009 a las 12 UTC.



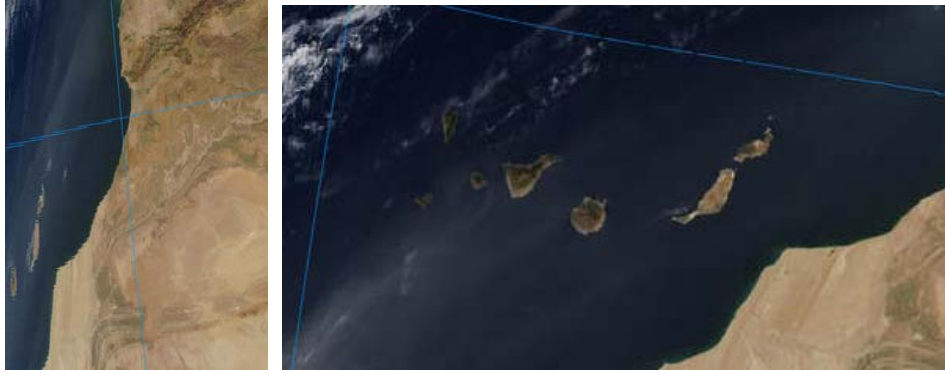
Carga total de polvo (mg/m^2) predicha por el modelo SKIRON para los días 20 (izquierda) y 21 (derecha) de noviembre de 2009 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



Retrotrayectorias (5 días hacia atrás) calculadas por el modelo HYSPLIT para los días 20 (izquierda) y 21 (derecha) de noviembre de 2009 a las 12 UTC. Se tuvo en cuenta el movimiento vertical del viento y se consideraron los niveles de 500, 1500 y 2500 m.



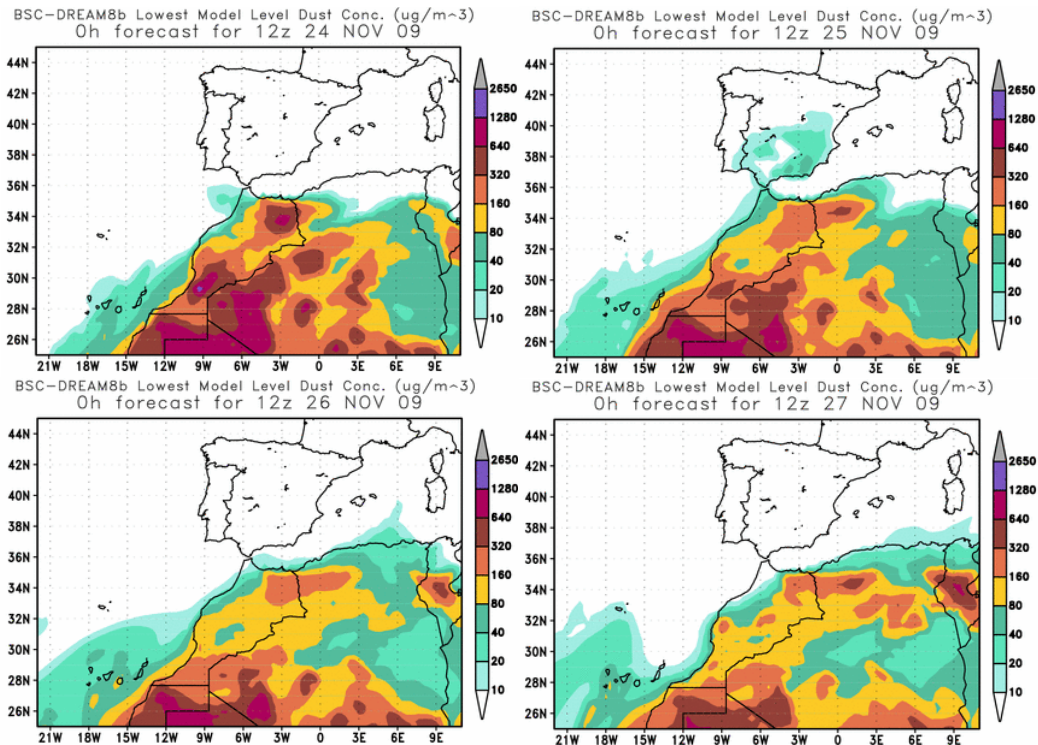
Imágenes tomadas por los satélites Terra/MODIS y Aqua/MODIS (NASA) el día 20 de noviembre de 2009.



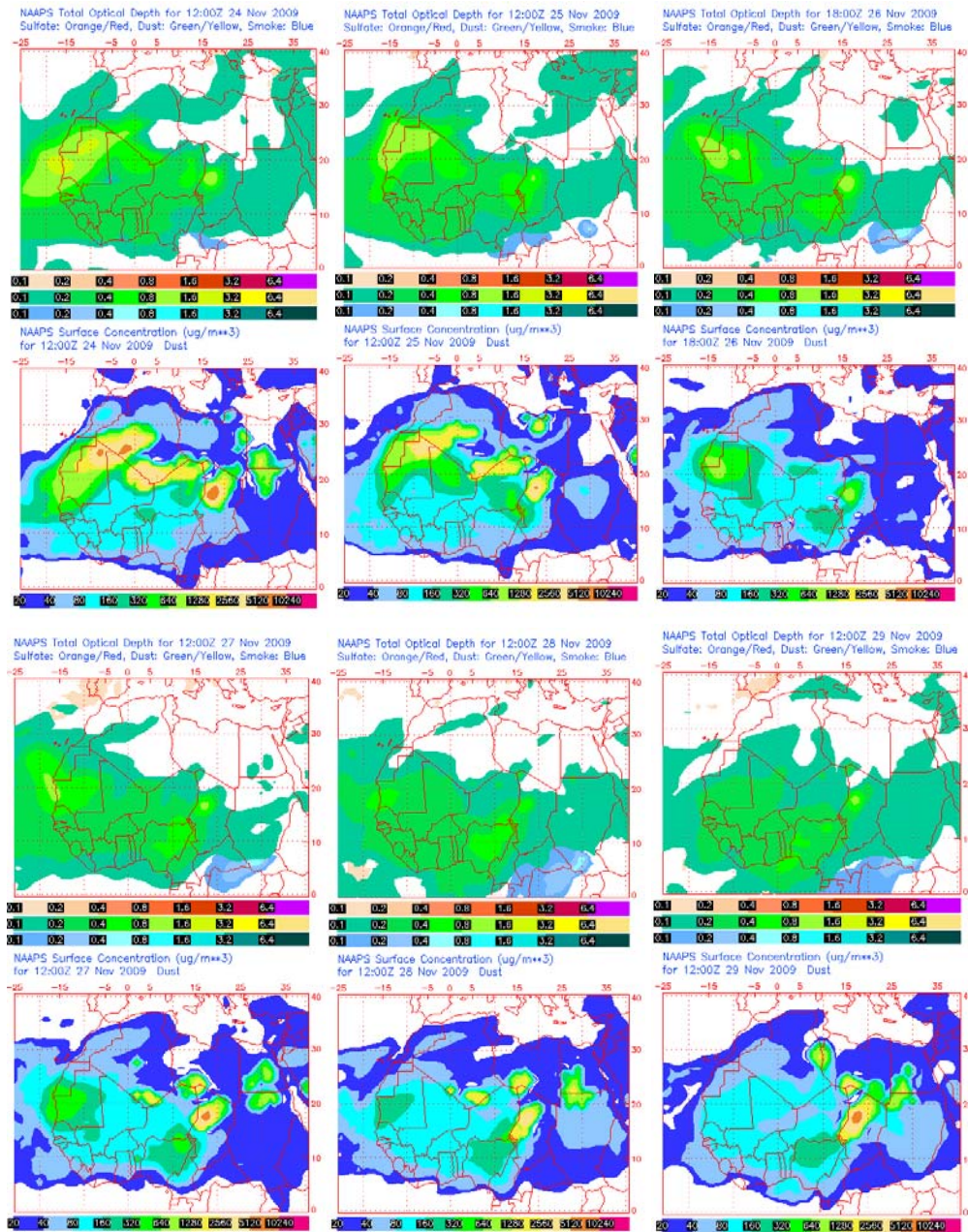
Imágenes tomadas por los satélites Terra/MODIS y Aqua/MODIS (NASA) el día 21 de noviembre de 2009.

24-29 noviembre de 2009

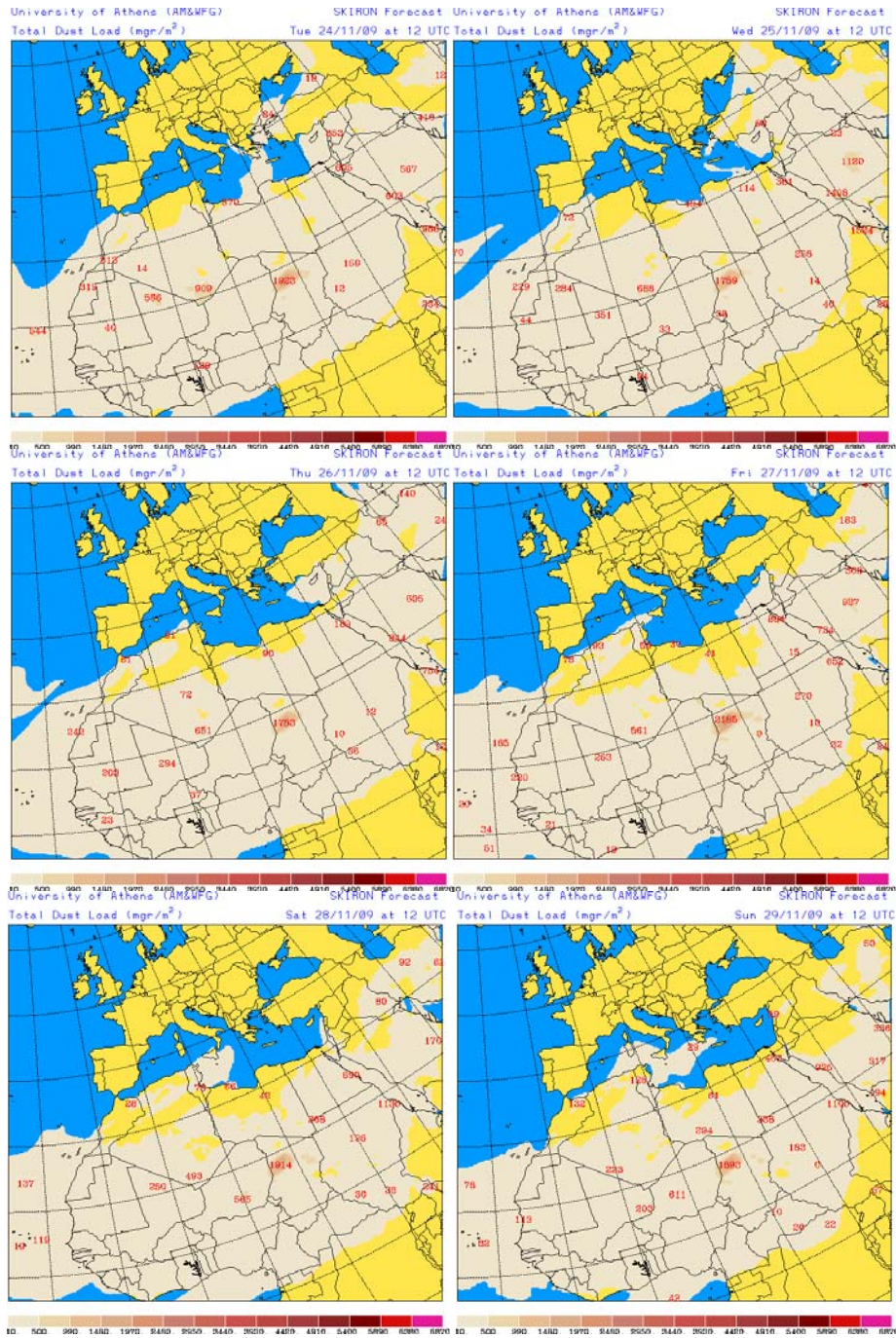
Este episodio de intrusión de polvo africano a nivel de superficie en Canarias tuvo lugar entre los días 24 y 27 de noviembre (entre el 26 y el 28 de noviembre el episodio afectó también a Madeira). El transporte de polvo fue causado por altas presiones centradas en el Norte de África que generaron vientos de componente Este sobre las islas. El material particulado transportado directamente hacia zonas a nivel de superficie en las islas pudo tener su origen en regiones del Sur de Marruecos, Norte de Sahara Occidental y Argelia.



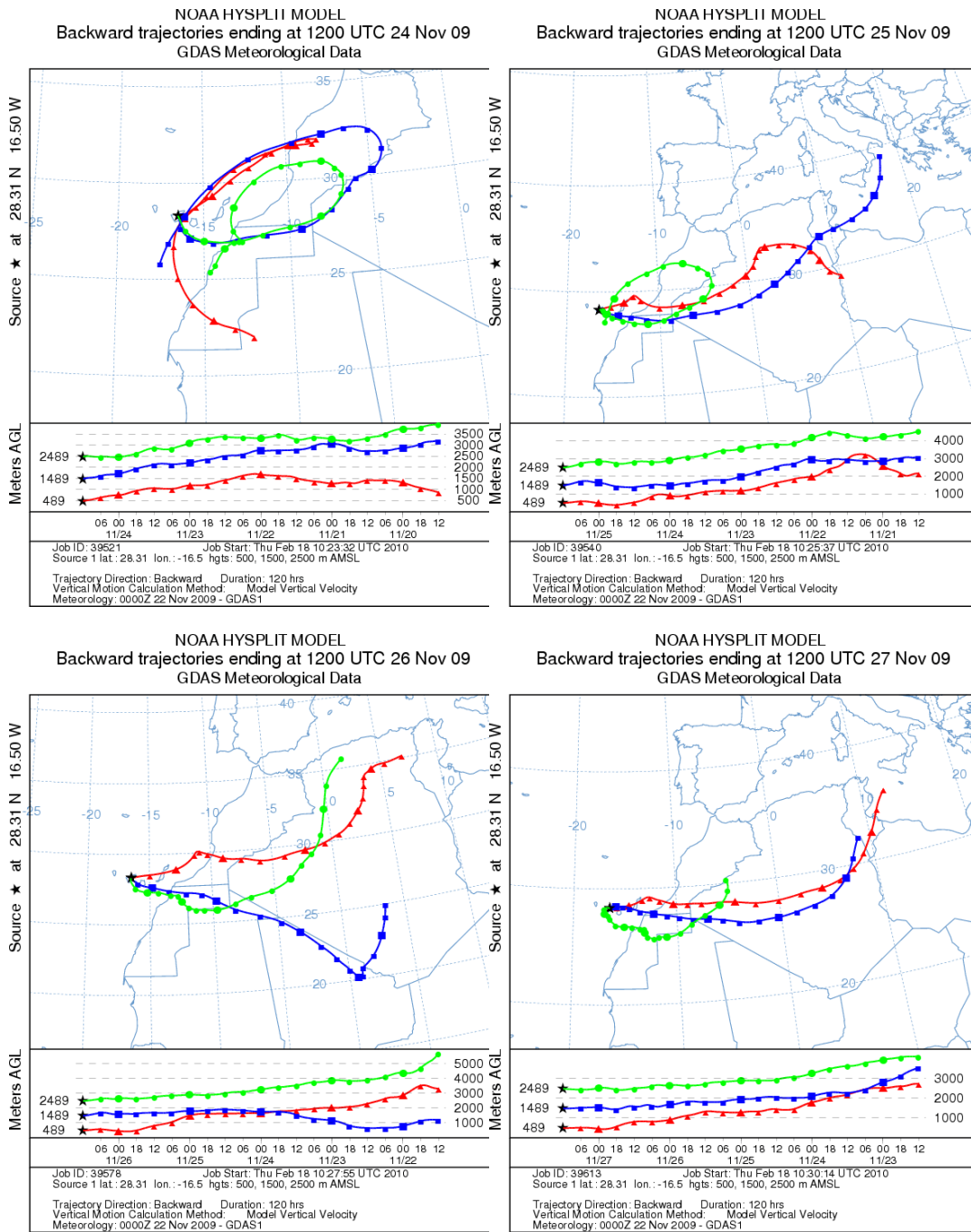
Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 24 (superior-izquierda), 25 (superior-derecha), 26 (inferior-izquierda) y 27 (inferior-derecha) de noviembre de 2009 a las 12 UTC.



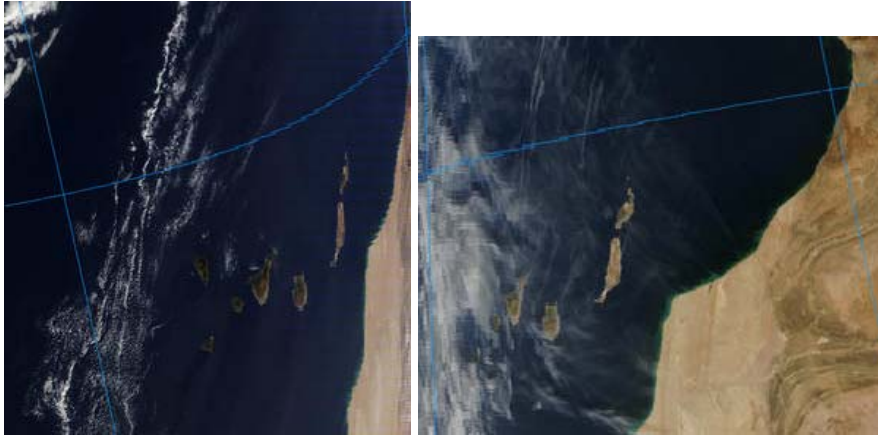
Mapas NRL mostrando el espesor óptico y la concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), para el periodo 24-29 de noviembre de 2009 a las 12 UTC.



Carga total de polvo (mg/m^2) predicha por el modelo SKIRON para los días 24 (superior-izquierda), 25 (superior-derecha), 26 (centro-izquierda), 27 (centro-derecha), 28 (inferior-izquierda) y 29 (inferior-derecha) de noviembre de 2009 a las 12:00 UTC. © Universidad de Atenas.



Retrotrayectorias (5 días hacia atrás) calculadas por el modelo HYSPLIT para los días 24 (superior-izquierda), 25 (superior-derecha), 26 (inferior-izquierda) y 27 (inferior-derecha) de noviembre de 2009 a las 12 UTC. Se tuvo en cuenta el movimiento vertical del viento y se consideraron los niveles de 500, 1500 y 2500 m.



Imágenes tomadas por el satélite Terra/MODIS (NASA) el día 25 (izquierda) y 26 (derecha) de noviembre de 2009.

DICIEMBRE 2009

DICIEMBRE 2009										
	CANARIAS (MADEIRA)	OESTE (C. PORT)	SUROESTE (S. PORT)	SURESTE	ESTE	CENTRO	NOROESTE (N. PORT)	NORTE	NORESTE	BALEARES
COMBUSTIÓN BIOMASA										
EUROPEO / SMOG										
AFRICANOS	9-11 (10)		(10)							22-24 28-31

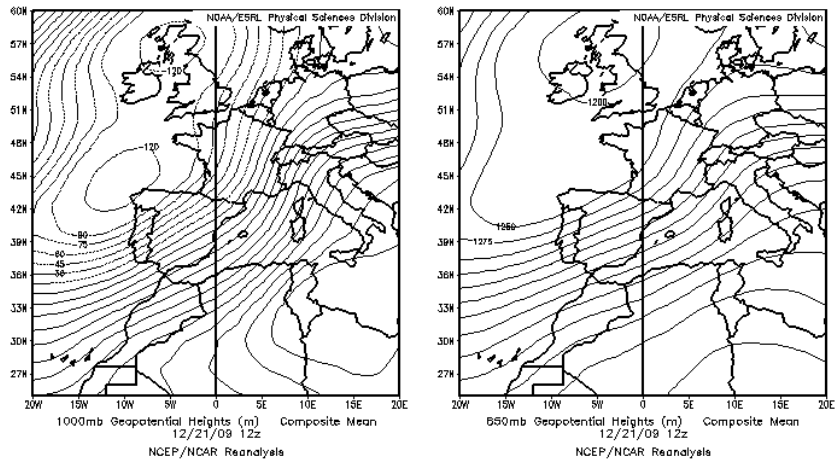
PENÍNSULA Y BALEARES

Según los datos registrados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMet), diciembre de 2009 registró para el conjunto de España unas temperaturas ligeramente más bajas de las habituales, con una anomalía térmica de -0.4°C para el conjunto del país. Por zonas, Andalucía, el Noreste de Cataluña y Canarias registraron temperaturas más cálidas de las habituales, mientras que el resto del país se caracterizó por temperaturas sensiblemente más bajas con respecto a las medidas en el periodo de referencia (1971-2000). Con respecto a la pluviometría, diciembre de 2009 fue un mes extremadamente húmedo (llovió el doble de lo habitual en el conjunto de España). No obstante, el extremo Noreste y alguna región del área cantábrica presentaron valores de precipitación sensiblemente inferiores a las normales.

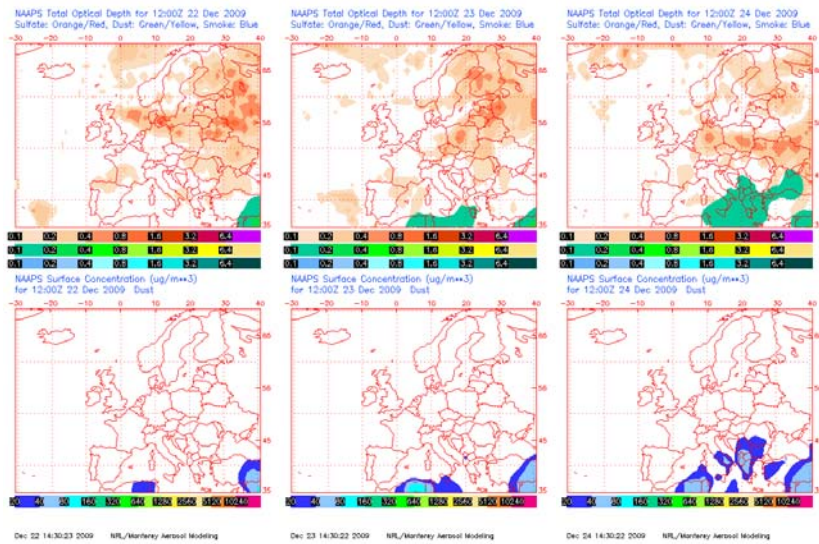
La circulación in-interrumpida del oeste impidió en gran medida la llegada de masas de aire de origen desértico hacia la península Ibérica. Solamente se registraron episodios esporádicos en el extremo sur y las islas Baleares en las ocasiones en las que los flujos oceánicos adquirieron componentes Suroeste. En cualquier caso, todas las situaciones de transporte de masas de aire desde zonas desérticas del Norte de África estuvieron acompañadas de precipitación, por lo que el impacto en los niveles de partículas en suspensión fue poco relevante.

22-24 de diciembre de 2009

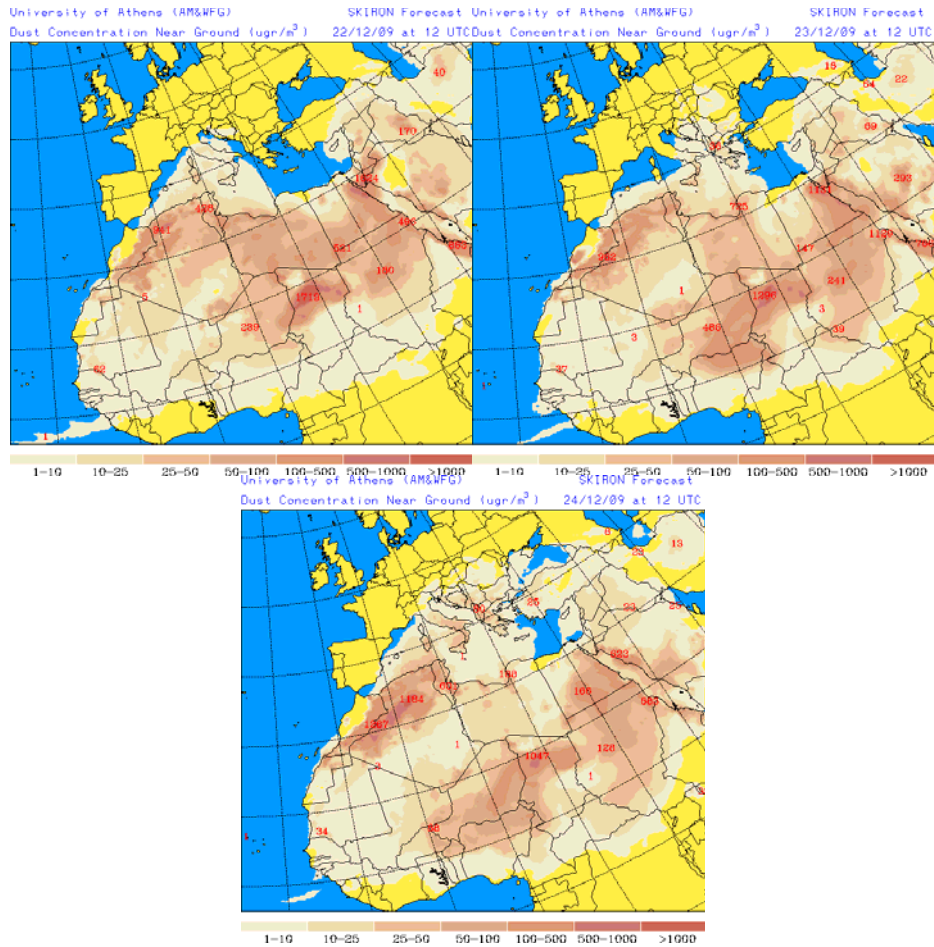
La presencia de un centro de bajas presiones al noroeste de la Península Ibérica favoreció el flujo de vientos del Suroeste sobre la misma. En el caso de las Islas Baleares, estos vientos procedieron del Norte de África y con ellos transportaron material particulado en suspensión desde esta zona. Esta situación se prolongó con mayor o menor incidencia hasta el día 24.



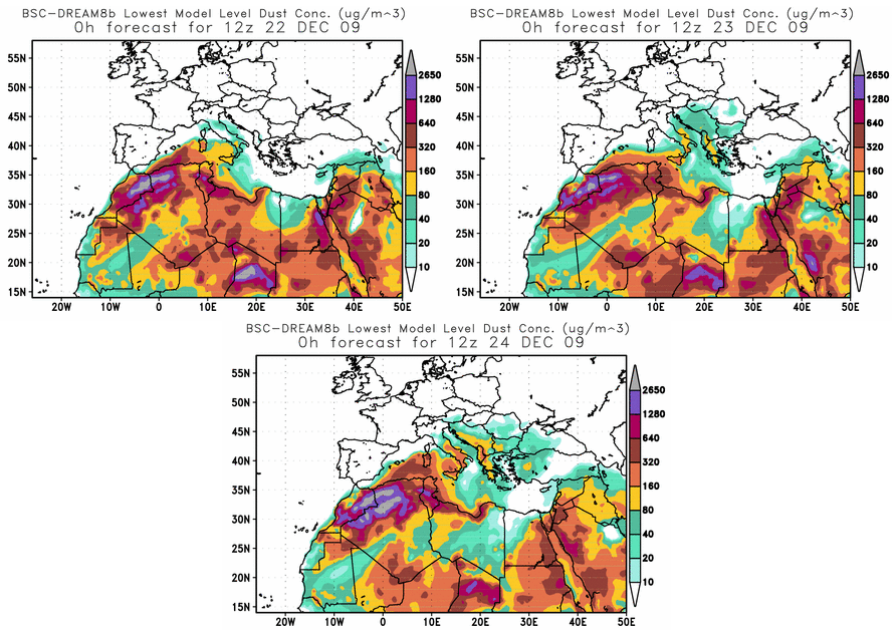
Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el día 21 de diciembre de 2009 a las 12z. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para el periodo 22-24 de diciembre de 2009 a las 12z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.



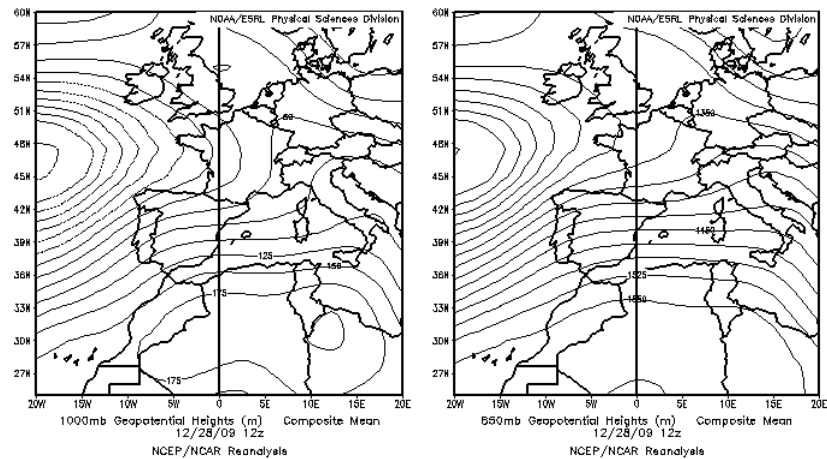
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo SKIRON para el periodo 22-24 de diciembre de 2009 a las 12 UTC. © University of Athens (AM&WFG).



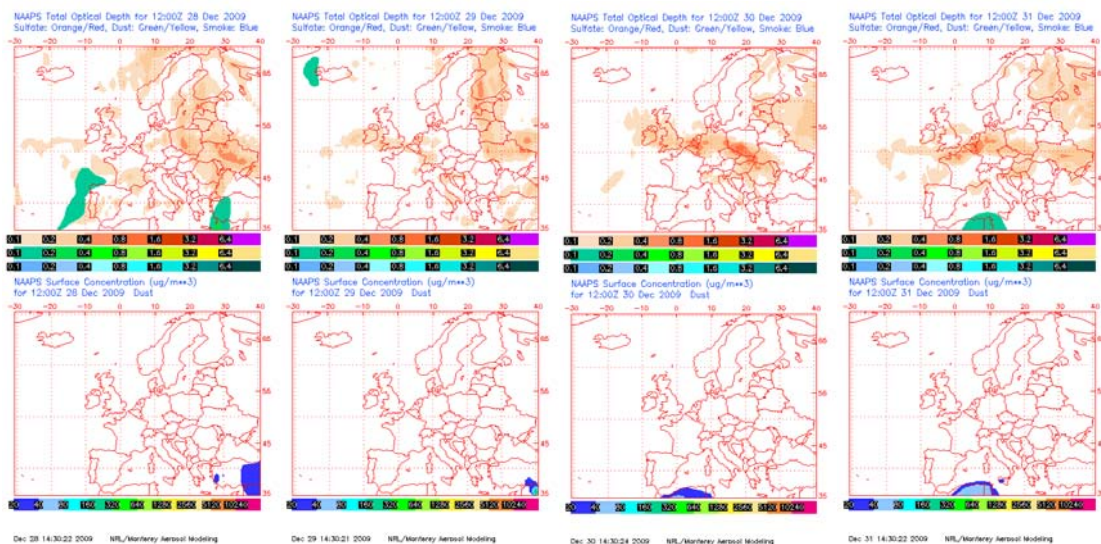
Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 22-24 de diciembre de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.

28-31 de diciembre de 2009

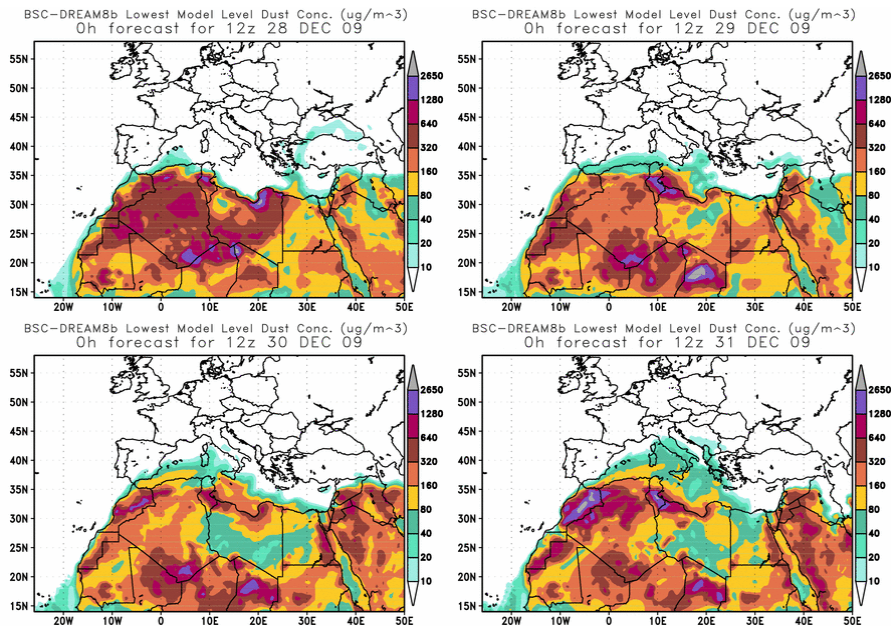
A partir del día 28 se inició un nuevo periodo de características similares al anterior que ocasionó aportes esporádicos hasta el día 31 a las mismas zonas. En muchos casos los episodios africanos fueron simultáneos con eventos de precipitación asociados a los activos y numerosos frentes lluviosos que acompañaron las sucesivas depresiones que se localizaron al noroeste de Galicia.



Topografía media de la superficie de 1000 (izquierda) y 850 (derecha) mb durante el día 21 de diciembre de 2009 a las 12z. NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center.



Espesor óptico de aerosoles (nm), superior, y concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), inferior, predicha por el modelo NAAPS para el periodo 28-31 de diciembre de 2009 a las 12z. ©Naval Research Laboratory (NRL), Monterey, CA.

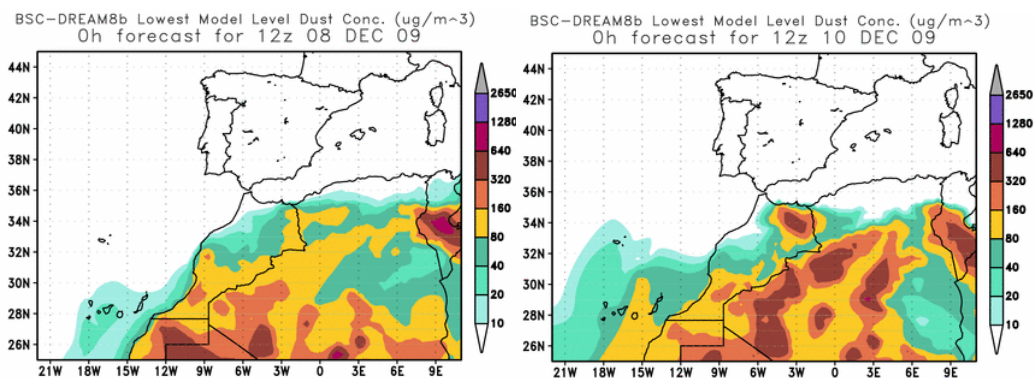


Concentración de polvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM8b para el periodo 28-31 de diciembre de 2009 a las 12 z © Barcelona Supercomputing Center.

CANARIAS Y MADEIRA

9-11 diciembre de 2009

El episodio de intrusión de polvo africano a nivel de superficie que tuvo lugar en Canarias entre los días 9 y 11 de diciembre de 2009 (el día 10 también afectó a Madeira) estuvo motivado por altas presiones en la Península Ibérica y Norte de África, quedando el archipiélago canario en el flanco Suroeste de este anticiclón. El transporte de polvo tuvo lugar de manera directa a nivel de superficie, y el origen del material particulado con llegada a las islas puede situarse en el Sahara Occidental y Noroeste de Mauritania.



Concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) predicha por el modelo BSC/DREAM para los días 8 (izquierda) y 10 (derecha) de diciembre de 2009 a las 12 UTC.

CONCLUSIONES

El año 2009 ha sido uno de los más cálidos y secos de los últimos tiempos. En general, el comportamiento termométrico y pluviométrico de 2009 ha sido consonante con la elevada frecuencia de episodios de intrusión de masas de aire de origen norteafricano (Tabla 1). Alrededor del 10% de los días de 2009 las masas de aire de origen norteafricano alcanzaron el Noroeste de la península Ibérica y la Cornisa Cantábrica. La región Noreste peninsular, la zona Centro y las Islas Baleares estuvieron influenciados por masas de aire norteafricanas el 16, 19 y 21% de los días del año, respectivamente. La mayor proximidad al continente africano de la región levantina, el Suroeste y Sureste de la Península Ibérica se tradujo en una mayor frecuencia de este tipo de episodios (23, 27 y 32% de los días, respectivamente). Por lo que respecta a las Islas Canarias, las masas de aire de origen desértico afectaron un 28% de los días.

Merece la pena resaltar la distribución temporal de los episodios africanos durante 2009 (Tabla 1). Apenas se registraron episodios africanos desde enero hasta abril, salvo en el extremo Sur durante el mes de marzo. Desde mayo hasta julio, ambos incluidos, el número de días con influencia de masas de aire de origen norteafricano se hace dominante en la mitad Sur, zona Centro, Este, Noreste y las Islas Baleares. En agosto las masas de aire de origen desértico prevalecen todavía sobre el Sur y Centro peninsular, no así en el resto de las zonas. A partir de septiembre se registran episodios anecdóticos en diversas zonas, aunque de corta duración temporal y muchas veces acompañados de precipitación, salvo el ocurrido entre el 14 y 21 de noviembre, que fue intenso y afectó a toda España.

Pese a la alta frecuencia de episodios africanos en 2009 si se compara con otros años, durante el presente año no se han registrado eventos de especial importancia en cuanto a su intensidad. En ninguna estación de fondo regional de la Península Ibérica o las Islas Baleares se han alcanzado niveles de PM_{10} superiores a $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ salvo en Monagrega (Teruel), donde el día 22 de julio se registró un promedio diario de $118 \mu\text{g}/\text{m}^3$ debido a la influencia de los devastadores incendios forestales que se registraron en la provincia de Teruel durante varios días y que arrasaron unas 14.000 hectáreas. Los episodios africanos más intensos a nivel general se registraron en la segunda mitad de mayo y julio, y en noviembre.

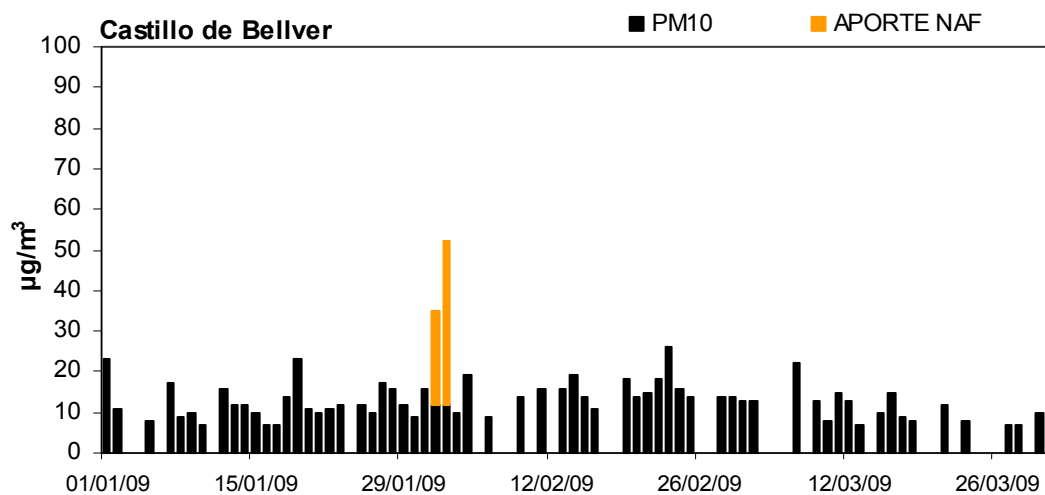
En la Tabla 1 se presentan los niveles medios para 2009 de PM_{10} y los aportes de polvo africano calculados (de acuerdo al documento "PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE EPISODIOS NATURALES DE PM_{10} Y $PM_{2,5}$, Y LA DEMOSTRACIÓN DE CAUSA EN LO REFERENTE A LAS SUPERACIONES DEL VALOR LÍMITE DIARIO DE PM_{10} ") para las diferentes estaciones de fondo (EMEP/VAG/CAMP y algunas privadas) que se localizan en las regiones consideradas en este estudio. La contribución media anual de polvo africano a los niveles de PM_{10} rondó los $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el Sureste peninsular, próximo a $3.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en Mallorca (y seguramente en Ibiza), entre 1.7 y $2.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el Suroeste, Este, zona Centro y Valle del Ebro, entre 1.0 y $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el Noreste, Menorca y Meseta Norte; y entre 0.5 y $1.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en la zona Norte y Noroeste. En Canarias la contribución media anual del polvo africano a los niveles de PM_{10} se acercó a los $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en Tenerife, y en torno a $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en Gran Canaria.

Información complementaria

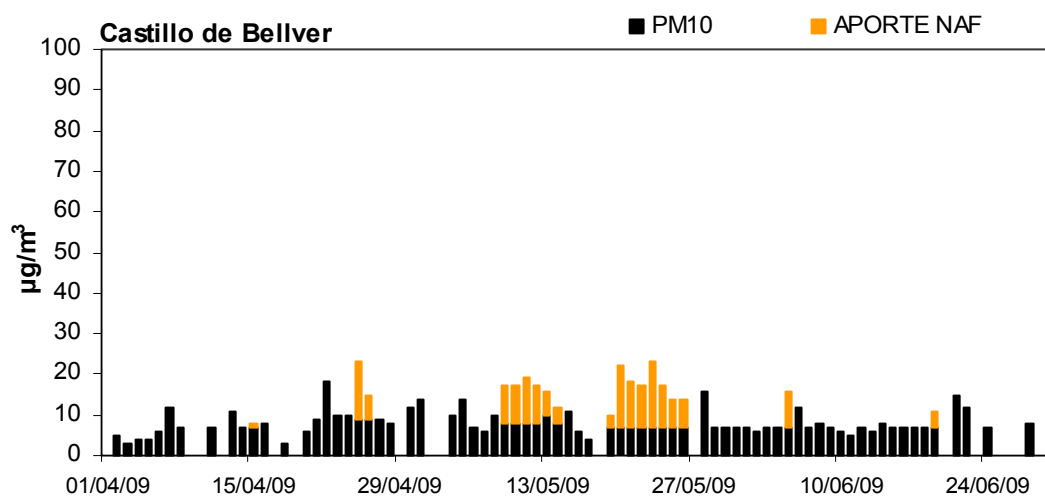
A continuación se muestra de forma gráfica, para cada una de las zonas distinguidas, la evolución de los niveles diarios y los aportes diarios de polvo africano en PM_{10} en al menos una estación de fondo. Los aportes de polvo africano han sido calculados siguiendo la metodología presente en el documento "PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE EPISODIOS NATURALES DE PM_{10} Y $PM_{2,5}$, Y LA DEMOSTRACIÓN DE CAUSA EN LO REFERENTE A LAS SUPERACIONES DEL VALOR LÍMITE DIARIO DE PM_{10} "

BALEARES (Castillo de Bellver)

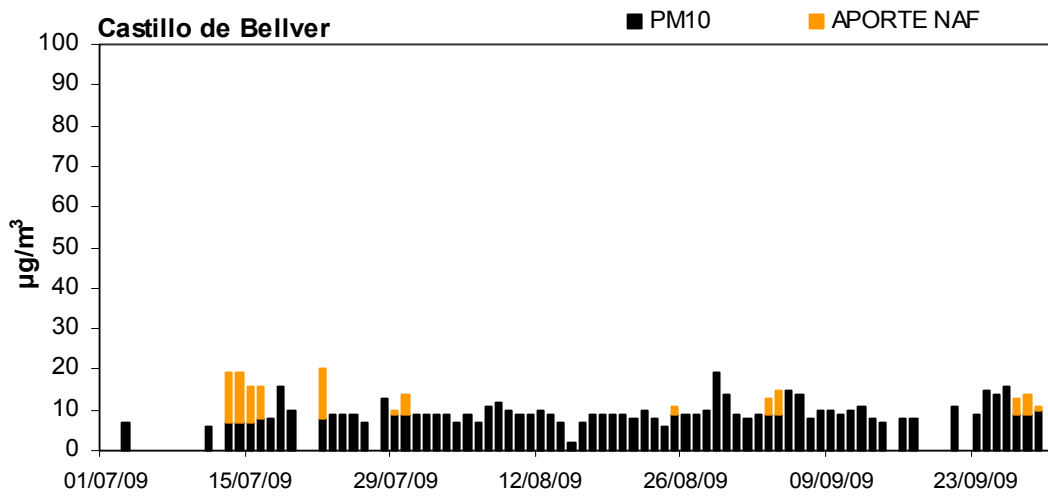
1º TRIMESTRE: ENERO-MARZO 2009



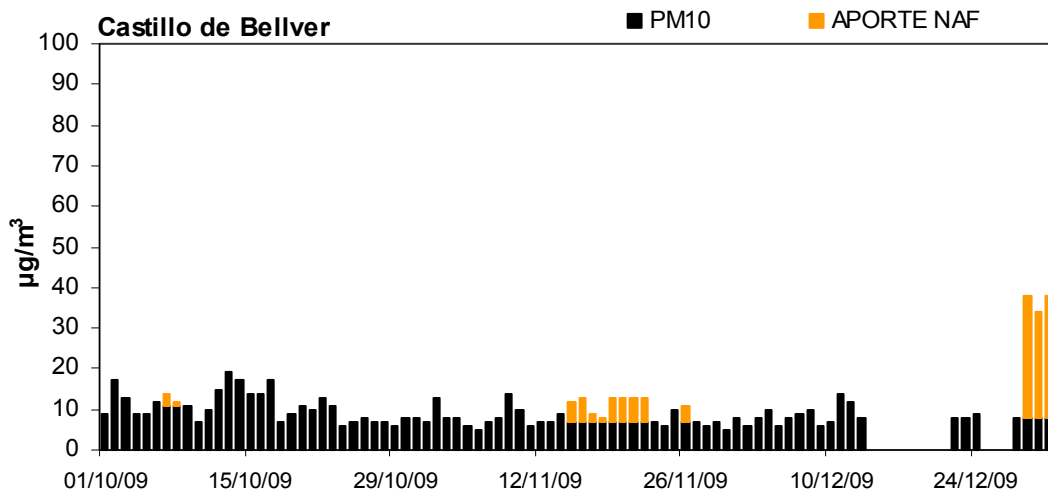
2º TRIMESTRE: ABRIL-JUNIO 2009



3° TRIMESTRE: JULIO-SEPTIEMBRE 2009

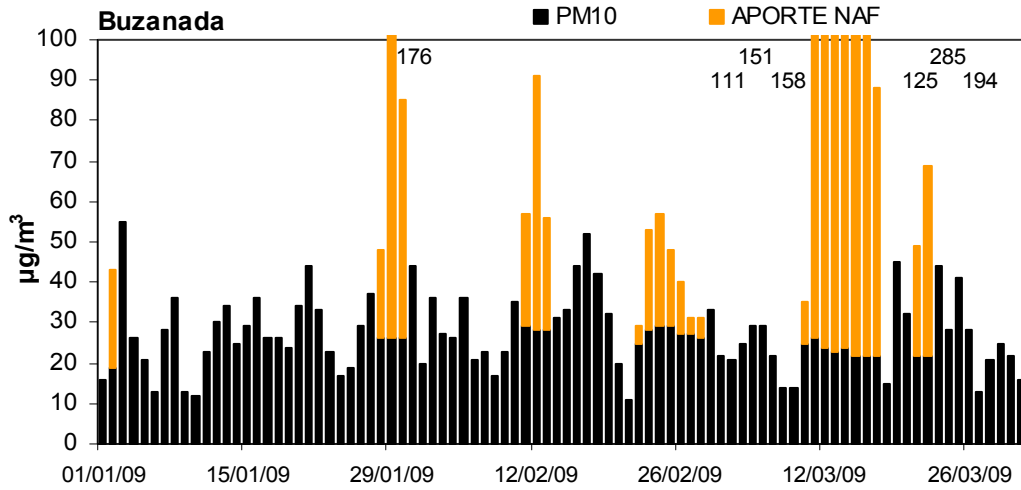


4° TRIMESTRE: OCTUBRE-DICIEMBRE 2009

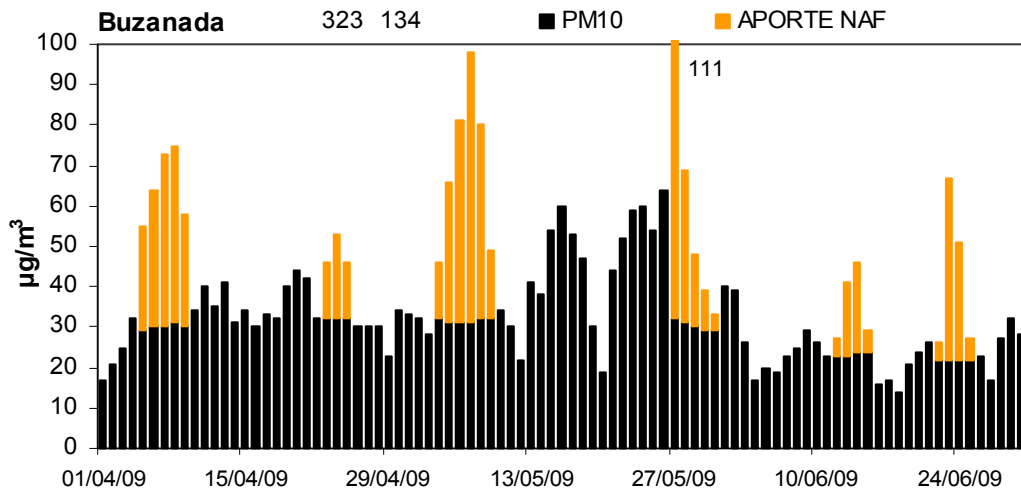


CANARIAS (Buzanada-Tenerife)

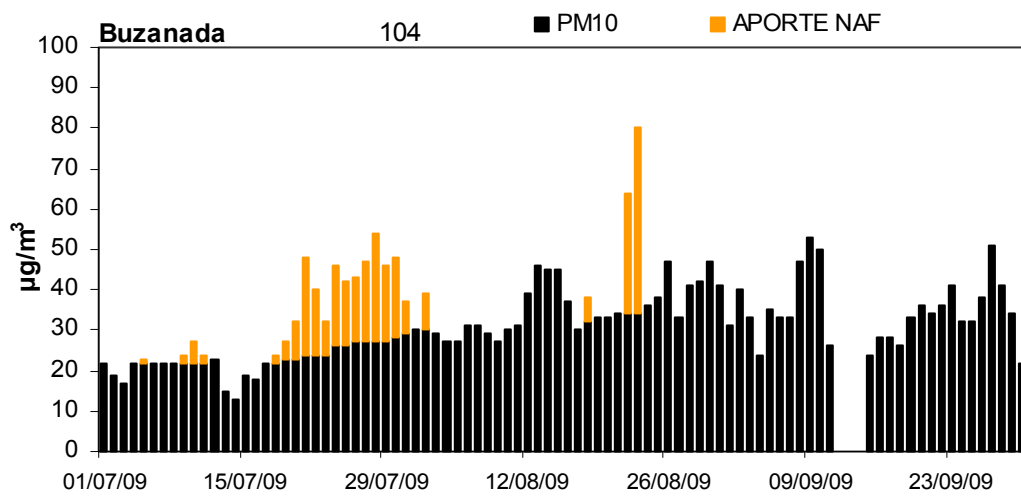
1º TRIMESTRE: ENERO-MARZO 2009



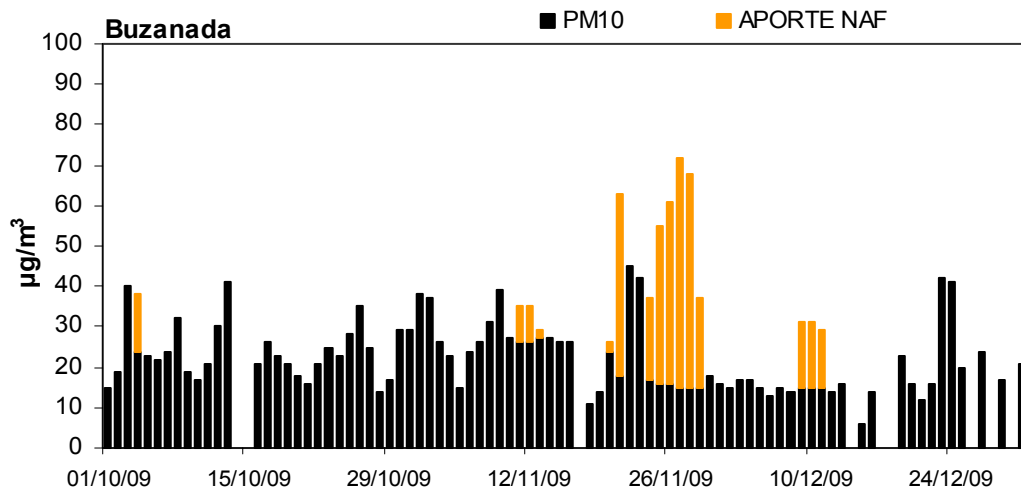
2º TRIMESTRE: ABRIL-JUNIO 2009



3° TRIMESTRE: JULIO-SEPTIEMBRE 2009

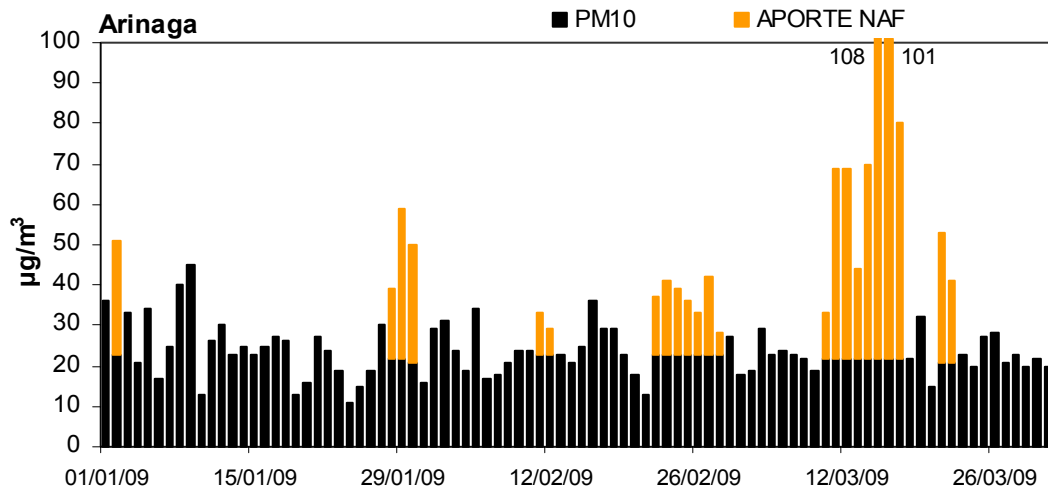


4° TRIMESTRE: OCTUBRE-DICIEMBRE 2009

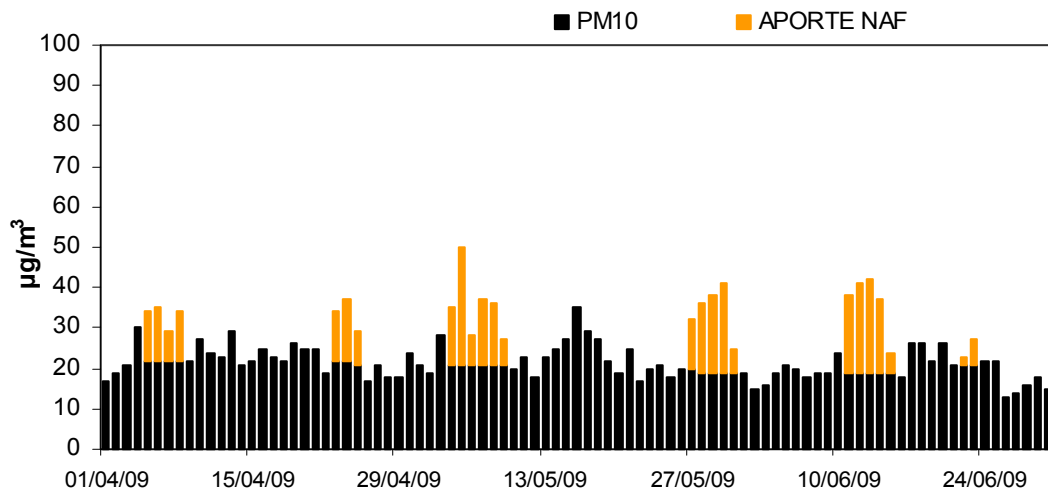


CANARIAS (Arinaga-Gran Canaria)

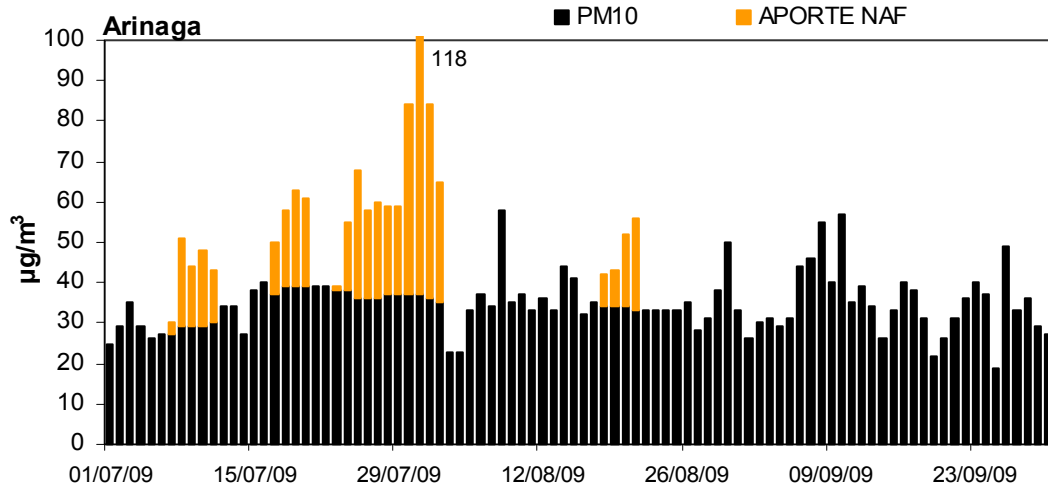
1º TRIMESTRE: ENERO-MARZO 2009



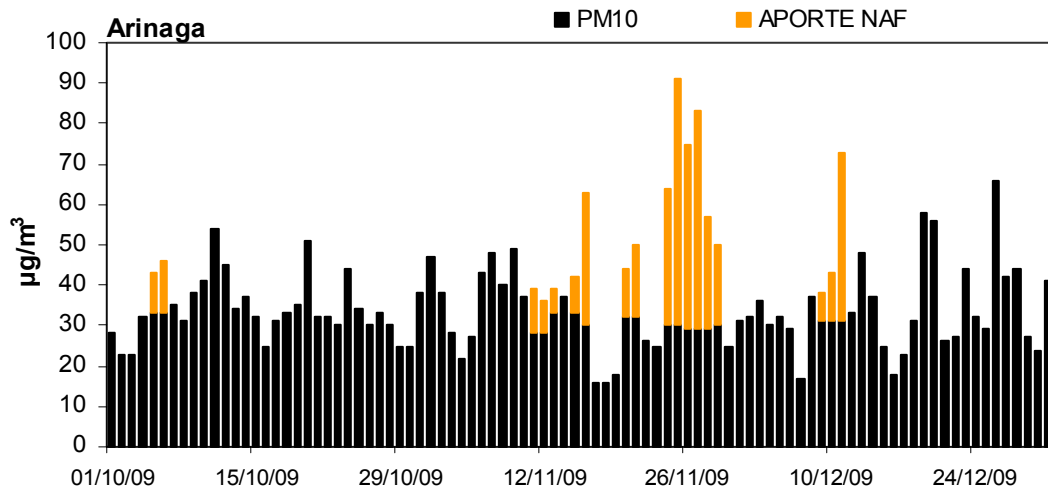
2º TRIMESTRE: ABRIL-JUNIO 2009



3° TRIMESTRE: JULIO-SEPTIEMBRE 2009

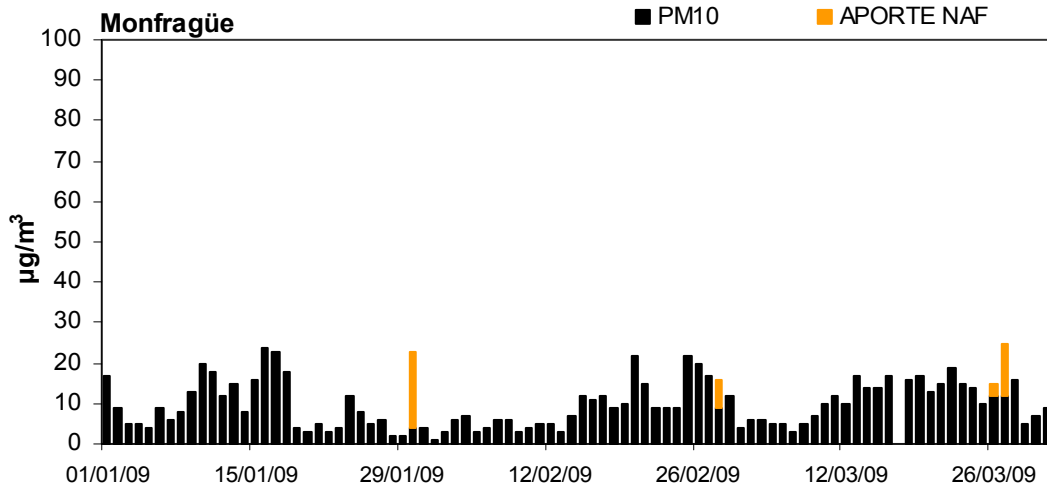


4° TRIMESTRE: OCTUBRE-DICIEMBRE 2009

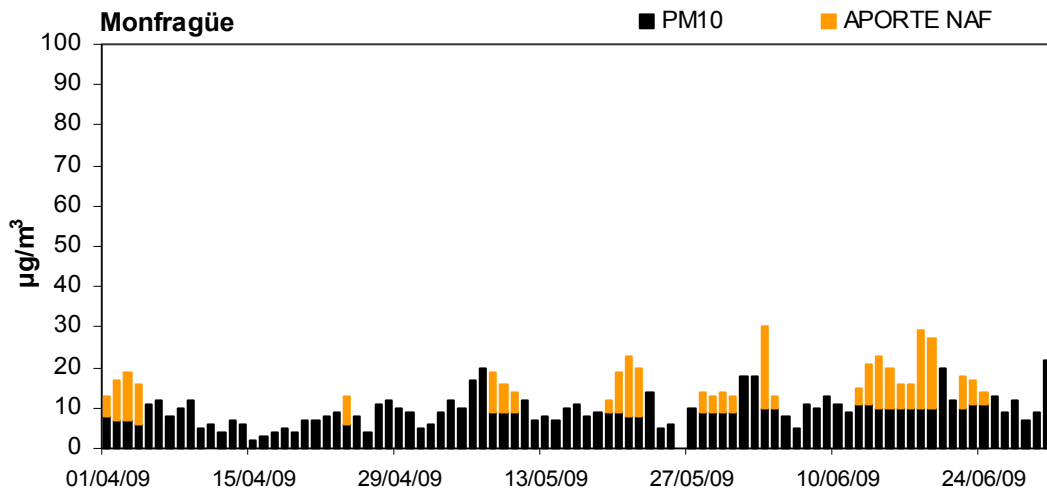


CENTRO (Monfragüe)

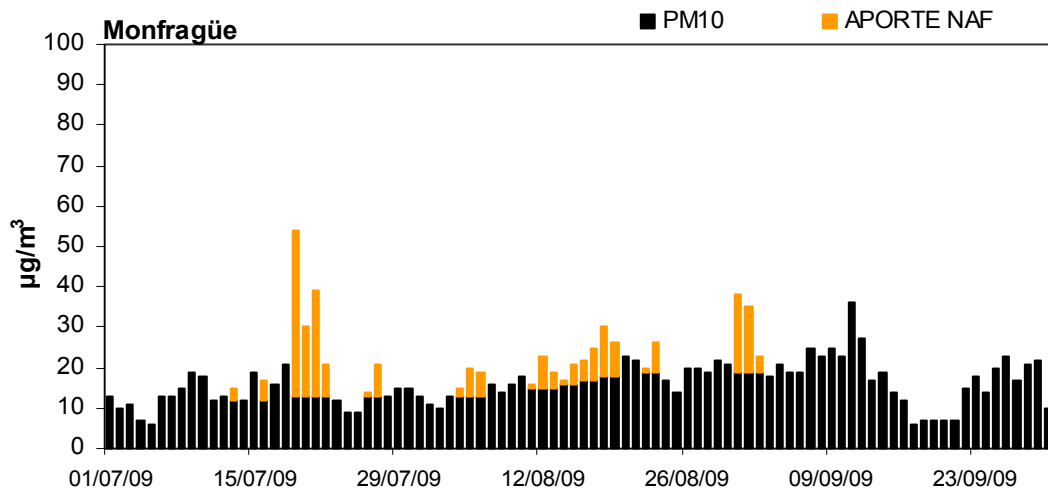
1º TRIMESTRE: ENERO-MARZO 2009



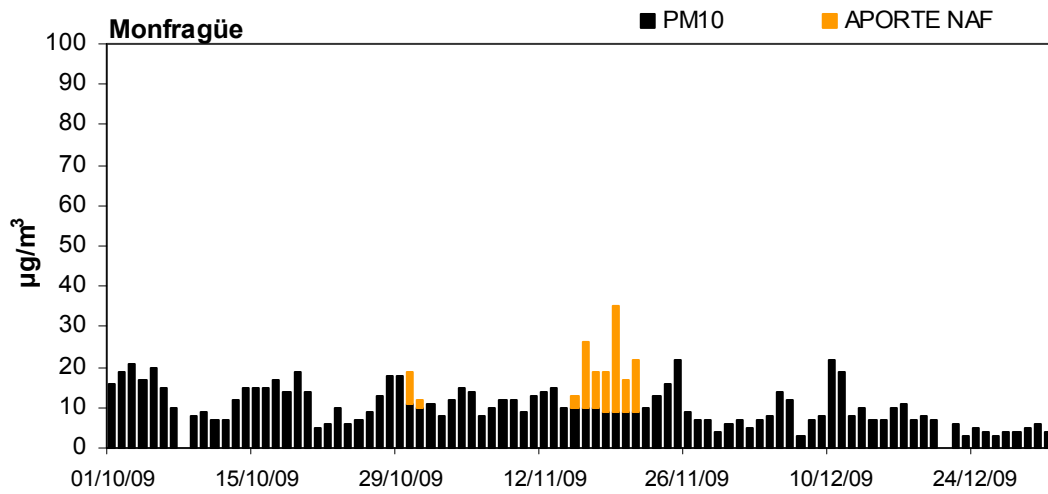
2º TRIMESTRE: ABRIL-JUNIO 2009



3° TRIMESTRE: JULIO-SEPTIEMBRE 2009

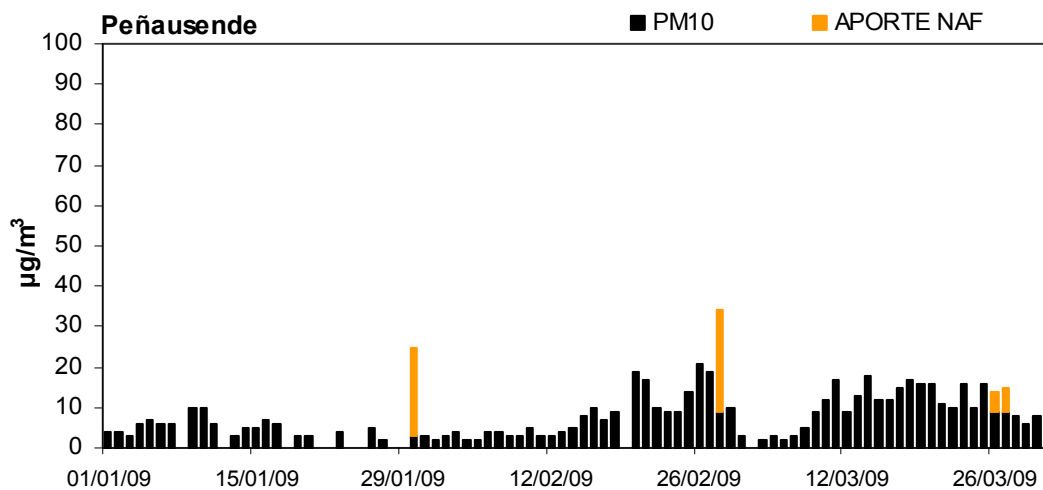


4° TRIMESTRE: OCTUBRE-DICIEMBRE 2009

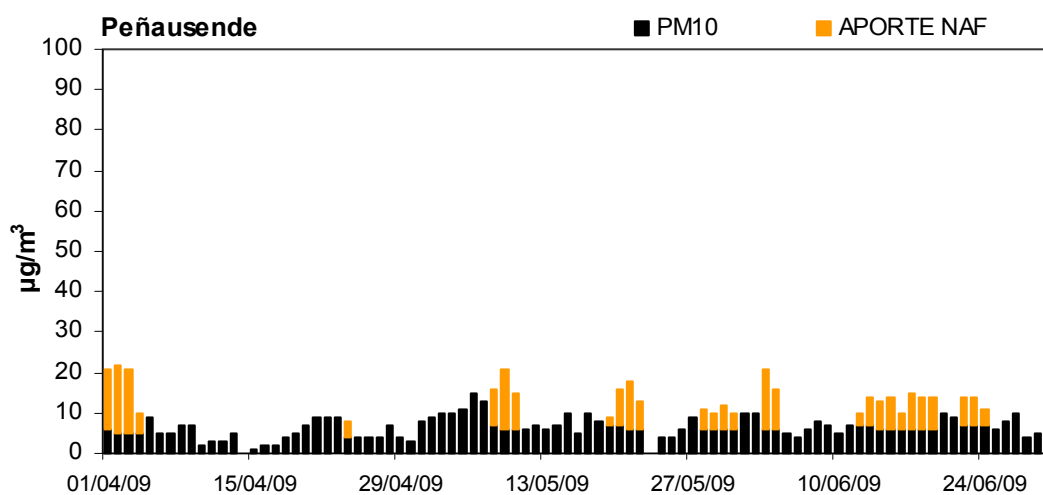


CENTRO (Peñausende)

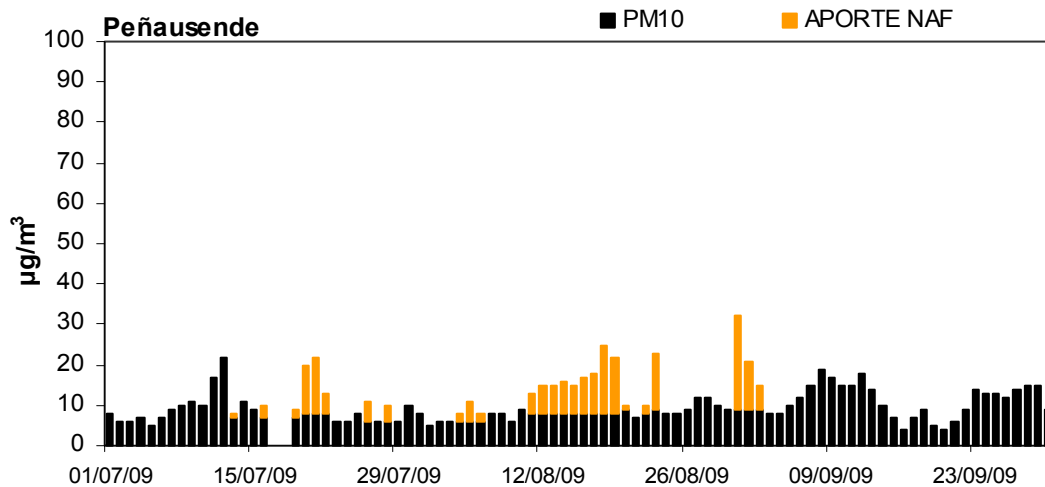
1º TRIMESTRE: ENERO-MARZO 2009



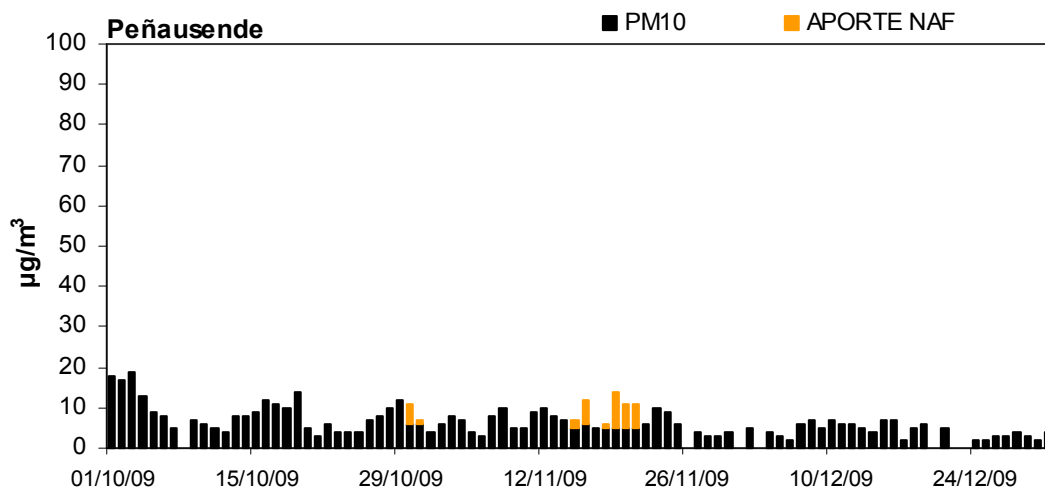
2º TRIMESTRE: ABRIL-JUNIO 2009



3º TRIMESTRE: JULIO-SEPTIEMBRE 2009

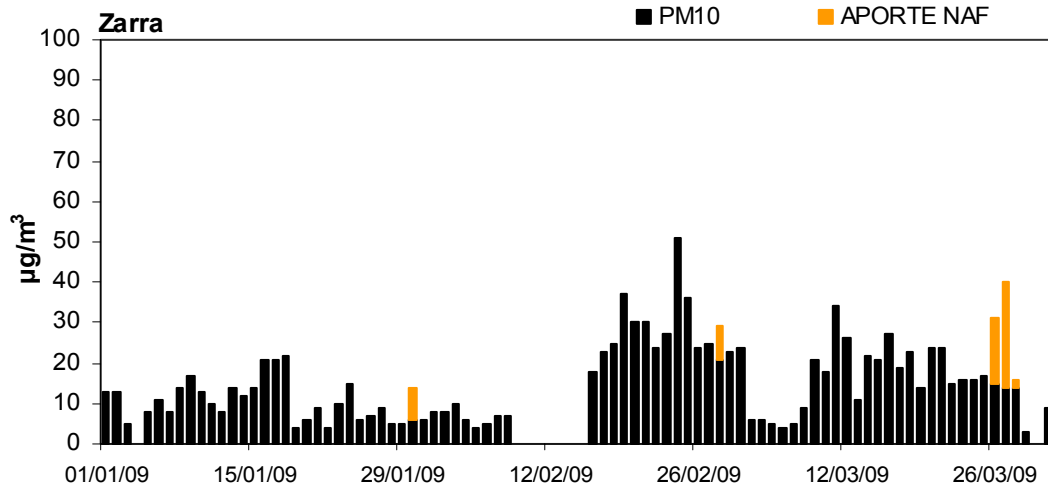


4º TRIMESTRE: OCTUBRE-DICIEMBRE 2009

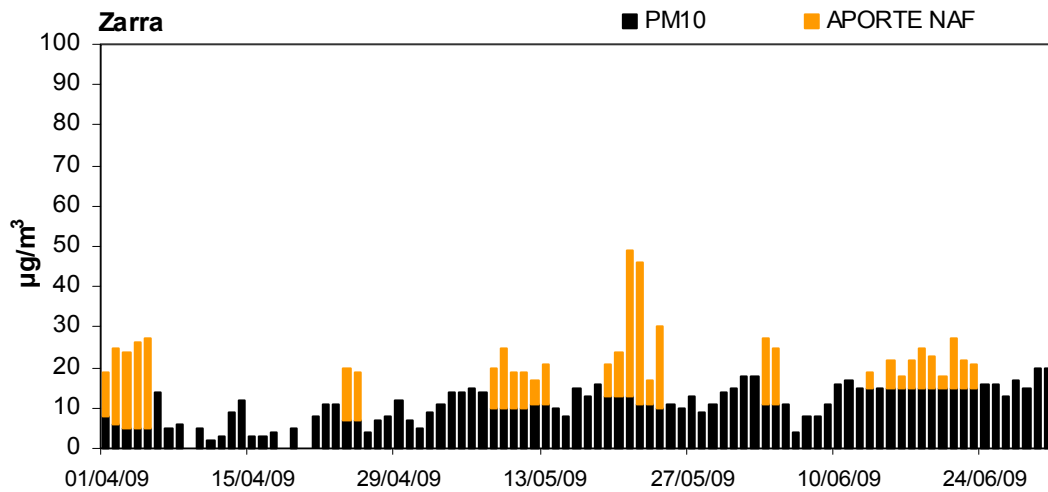


ESTE (Zarra)

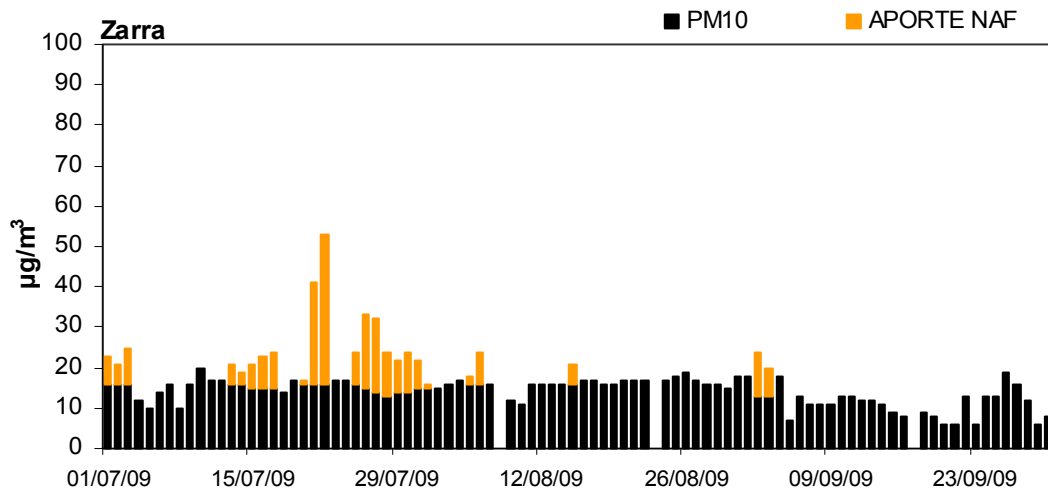
1º TRIMESTRE: ENERO-MARZO 2009



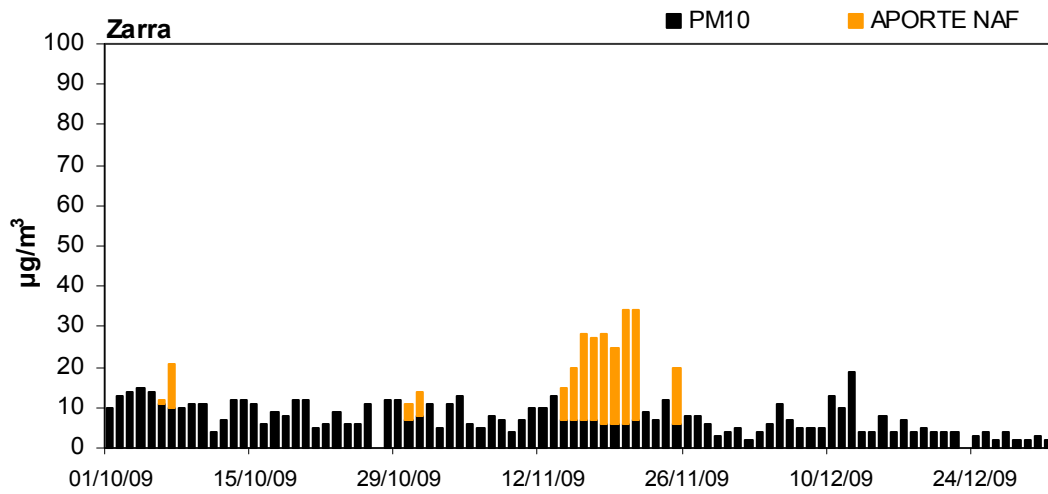
2º TRIMESTRE: ABRIL-JUNIO 2009



3º TRIMESTRE: JULIO-SEPTIEMBRE 2009

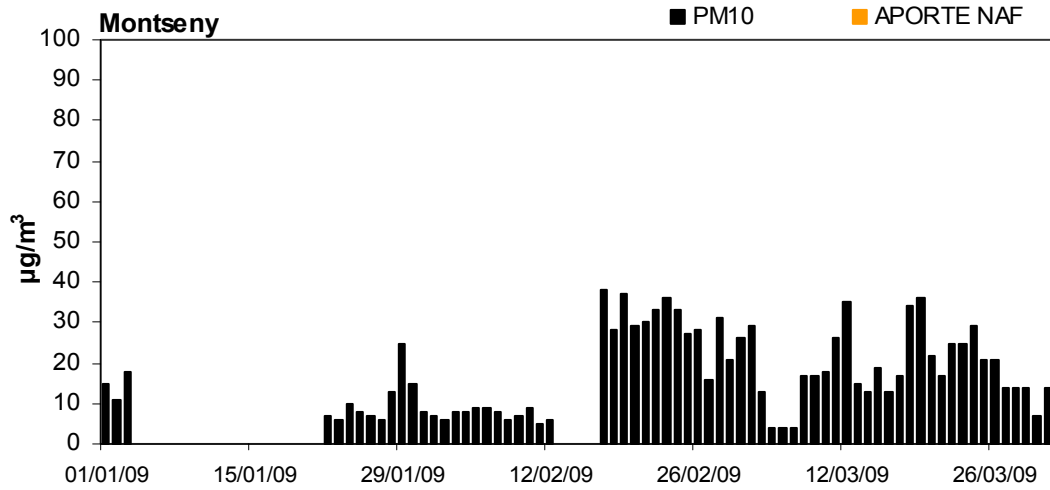


4º TRIMESTRE: OCTUBRE-DICIEMBRE 2009

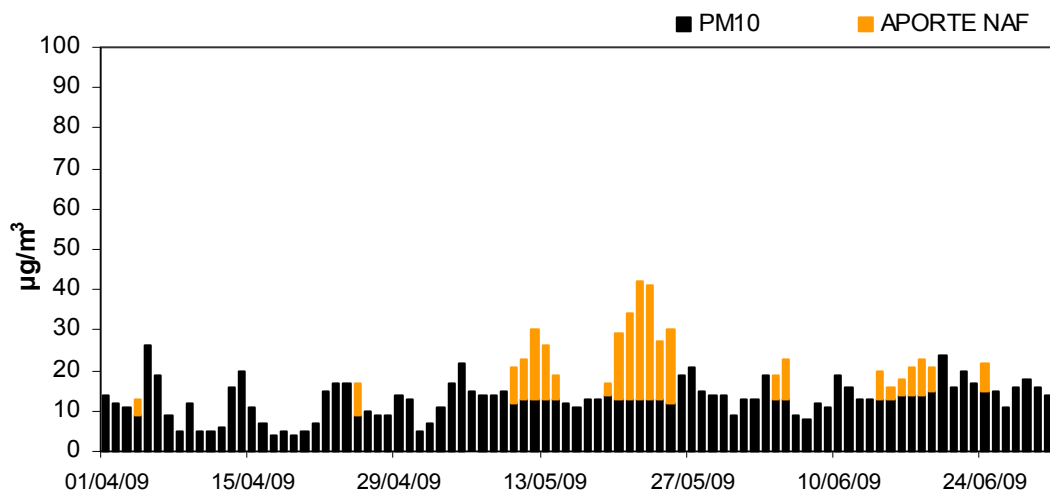


NORESTE (Montseny)

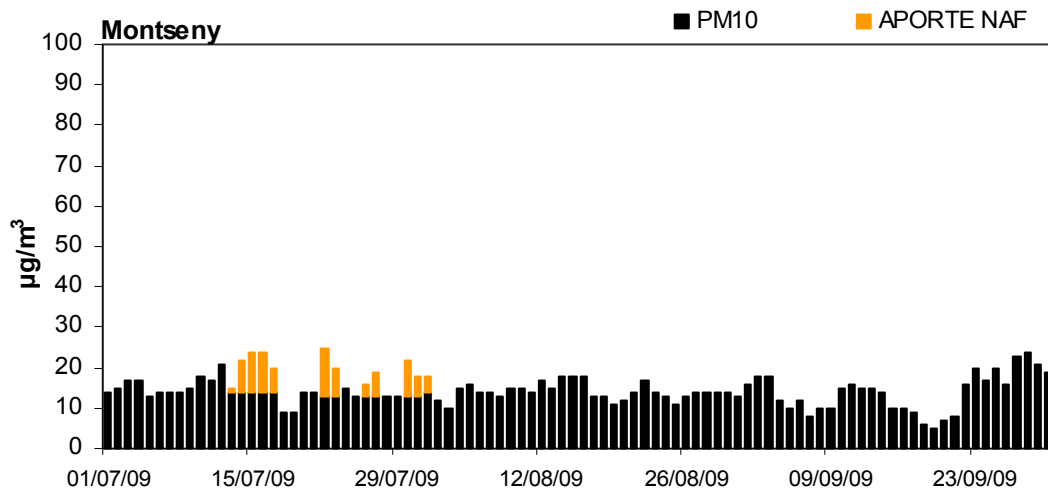
1º TRIMESTRE: ENERO-MARZO 2009



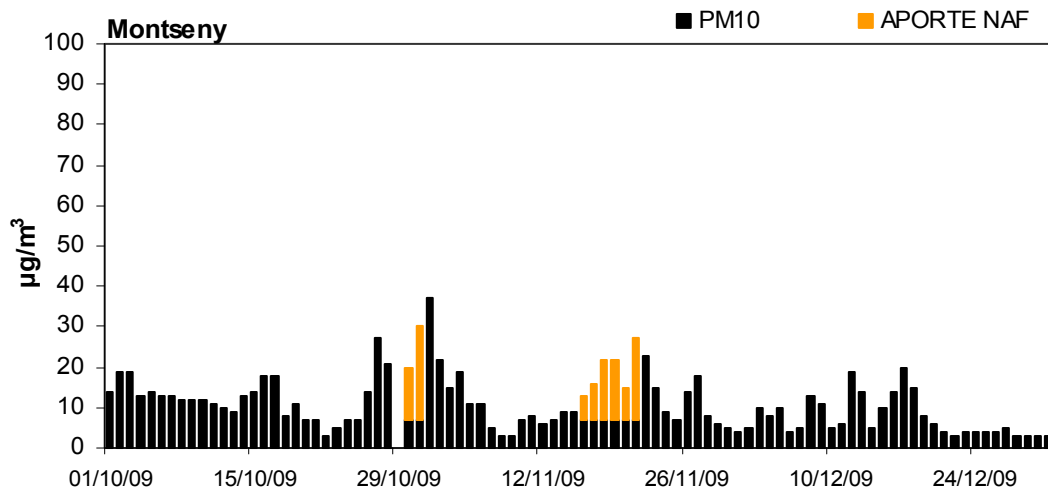
2º TRIMESTRE: ABRIL-JUNIO 2009



3º TRIMESTRE: JULIO-SEPTIEMBRE 2009

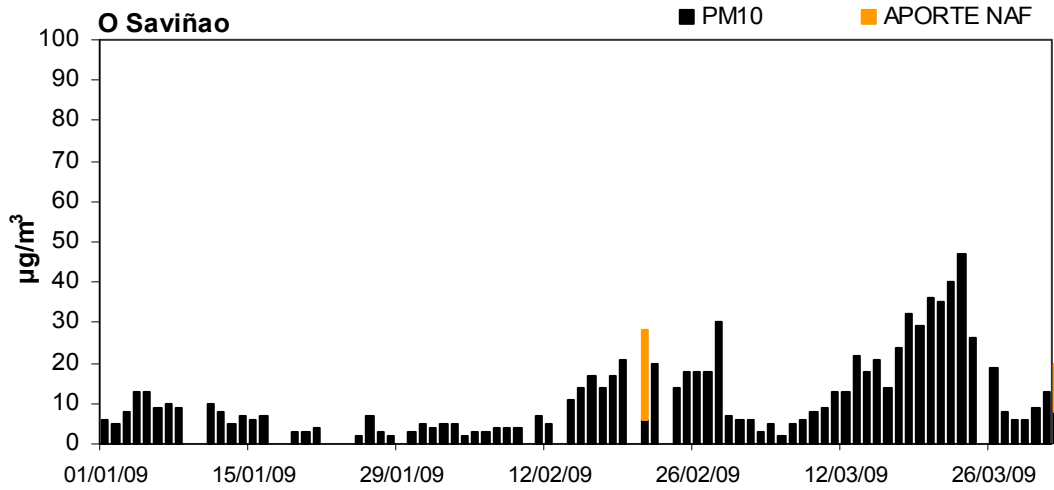


4º TRIMESTRE: OCTUBRE-DICIEMBRE 2009

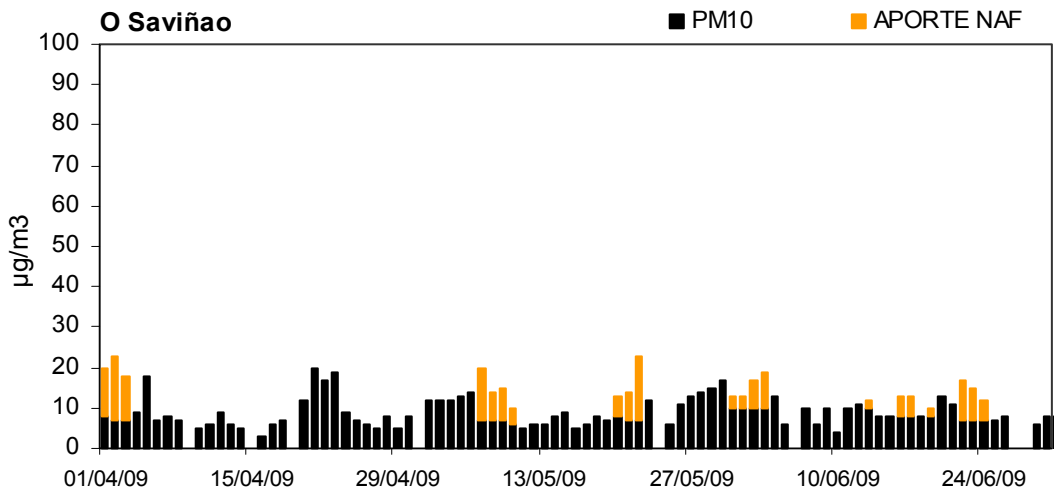


NOROESTE (O Saviñao)

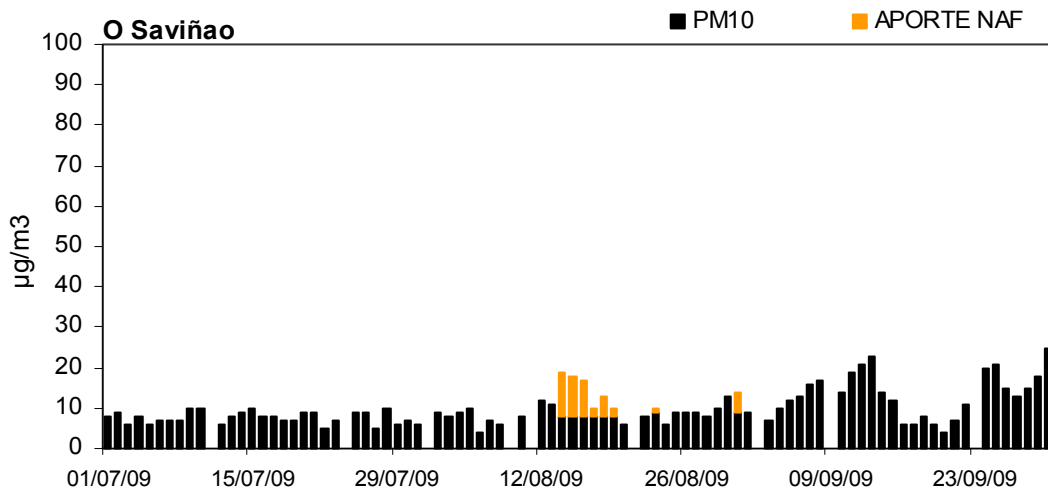
1º TRIMESTRE: ENERO-MARZO 2009



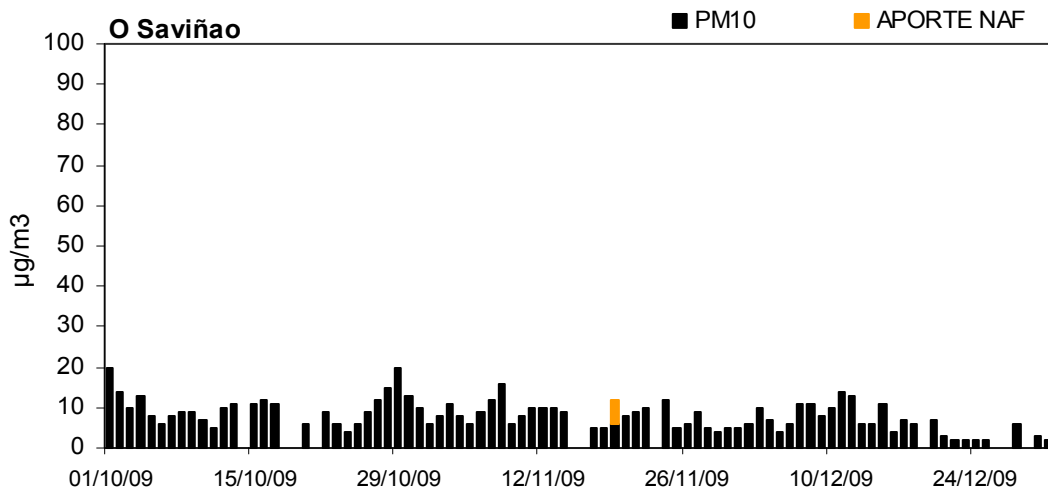
2º TRIMESTRE: ABRIL-JUNIO 2009



3º TRIMESTRE: JULIO-SEPTIEMBRE 2009

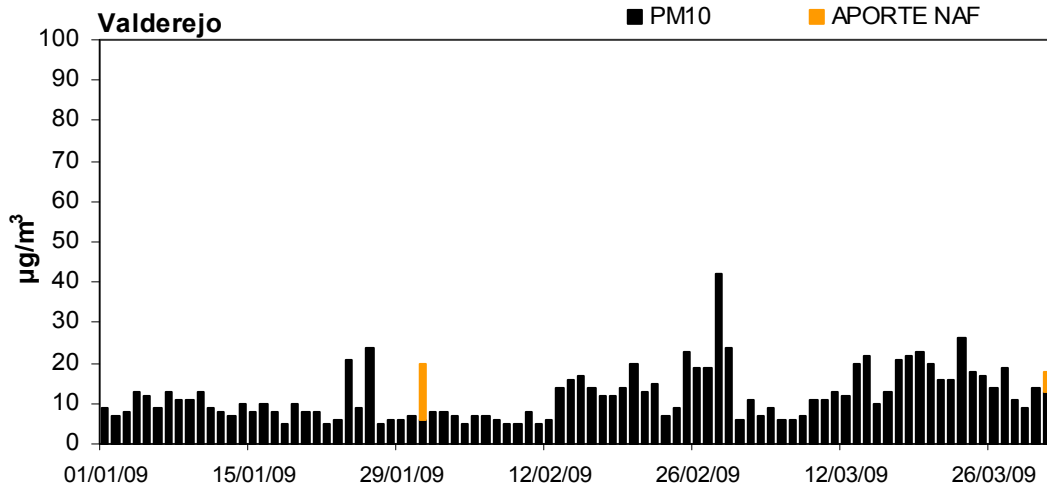


4º TRIMESTRE: OCTUBRE-DICIEMBRE 2009

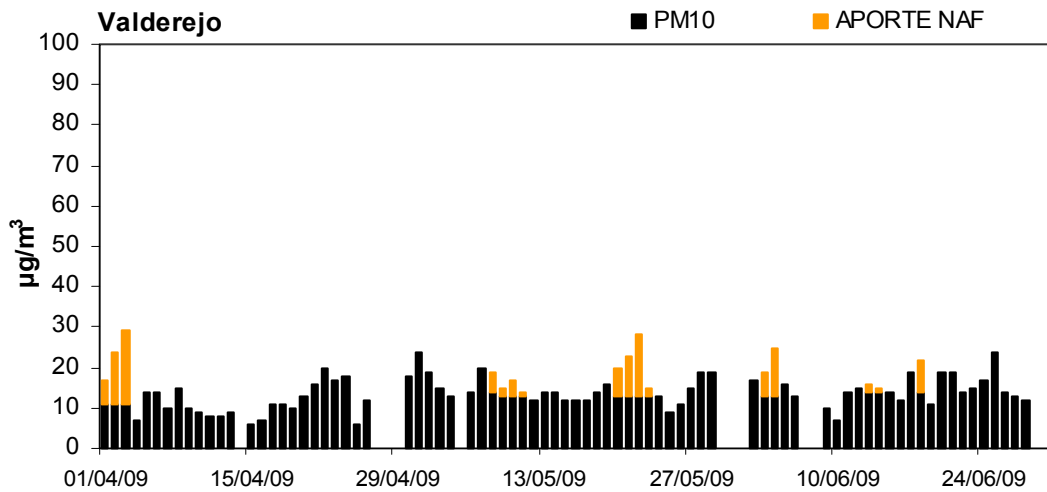


NORTE (Valderejo)

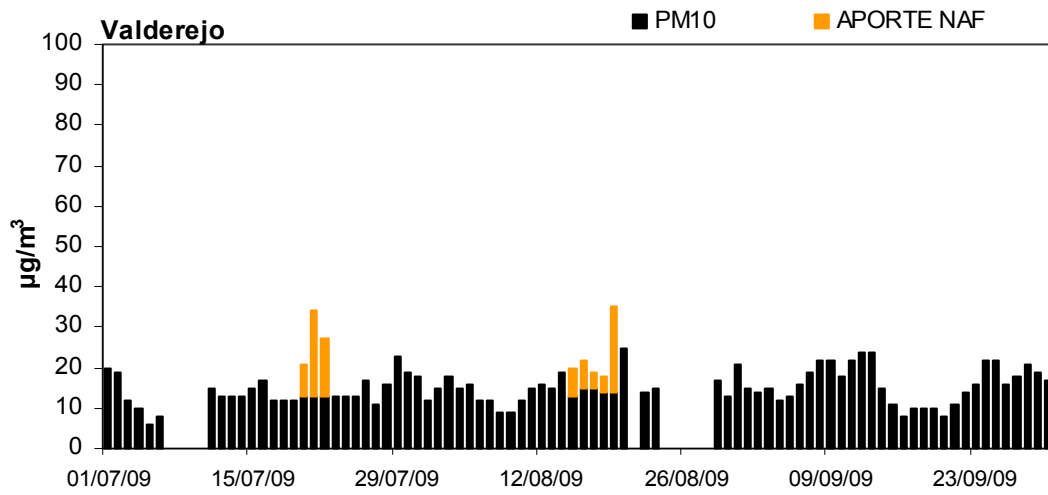
1° TRIMESTRE: ENERO-MARZO 2009



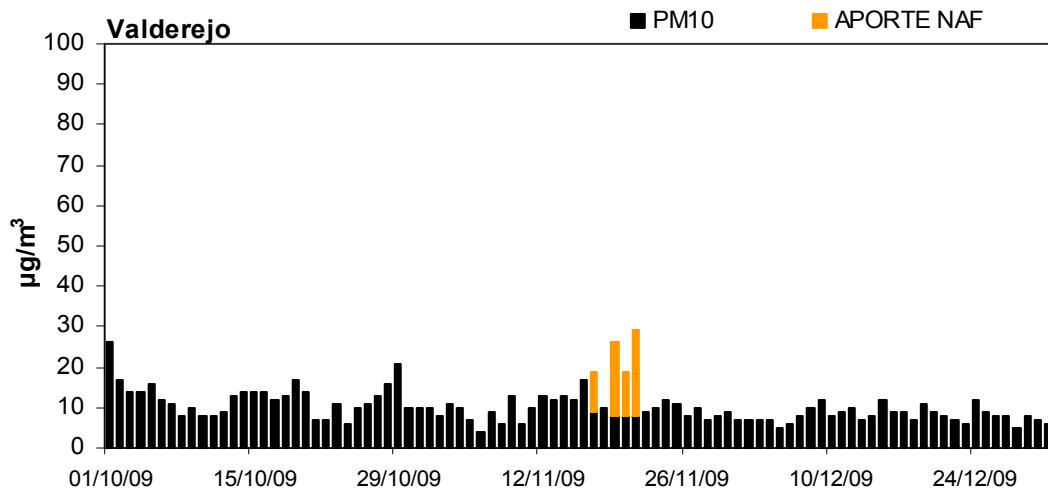
2° TRIMESTRE: ABRIL-JUNIO 2009



3° TRIMESTRE: JULIO-SEPTIEMBRE 2009

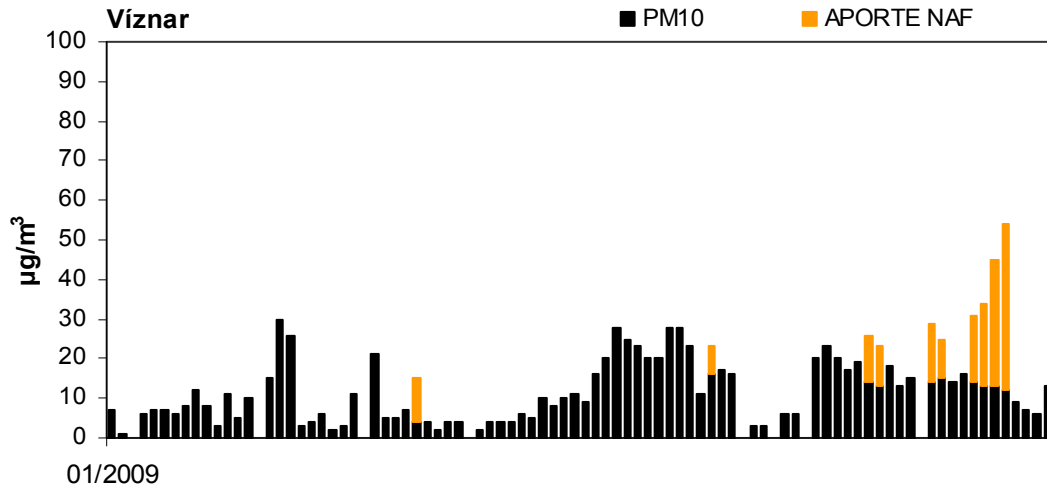


4° TRIMESTRE: OCTUBRE-DICIEMBRE 2009

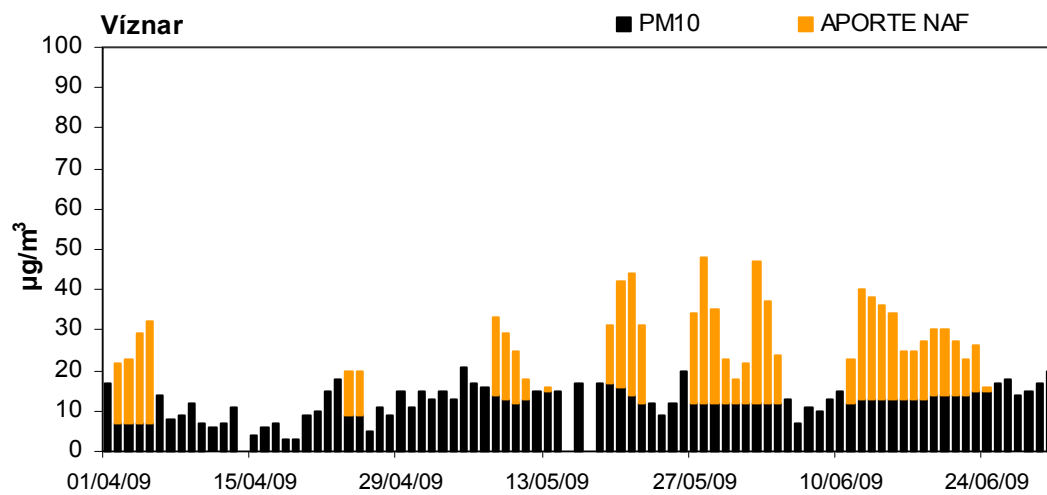


SURESTE (Víznar)

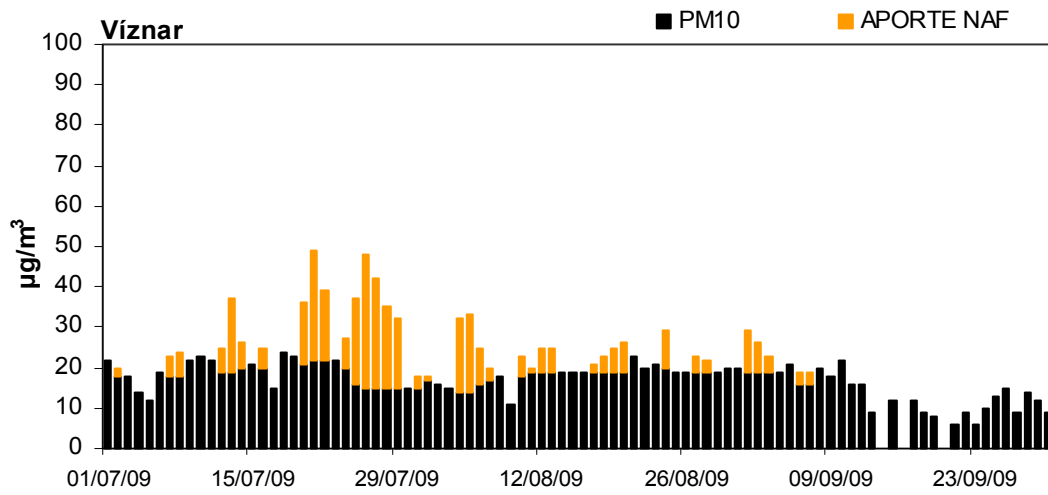
1º TRIMESTRE: ENERO-MARZO 2009



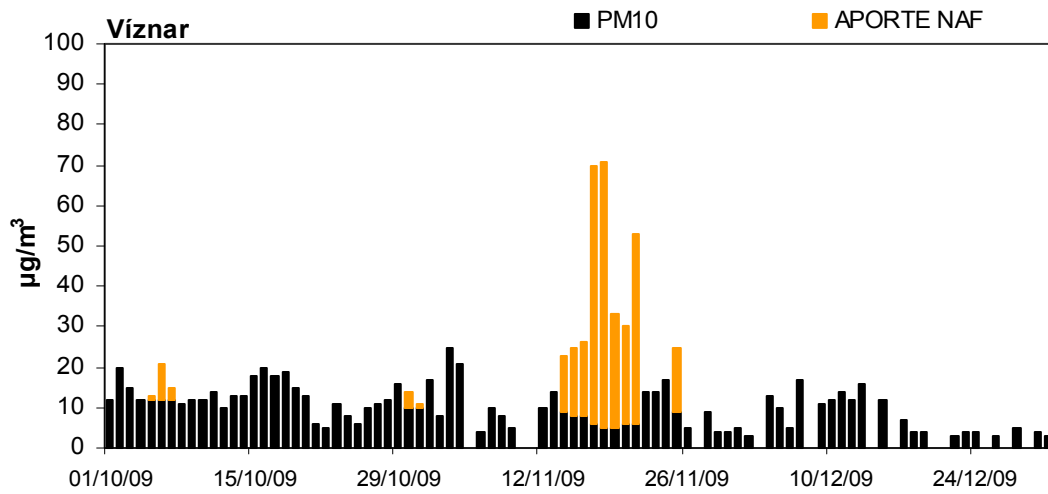
2º TRIMESTRE: ABRIL-JUNIO 2009



3º TRIMESTRE: JULIO-SEPTIEMBRE 2009

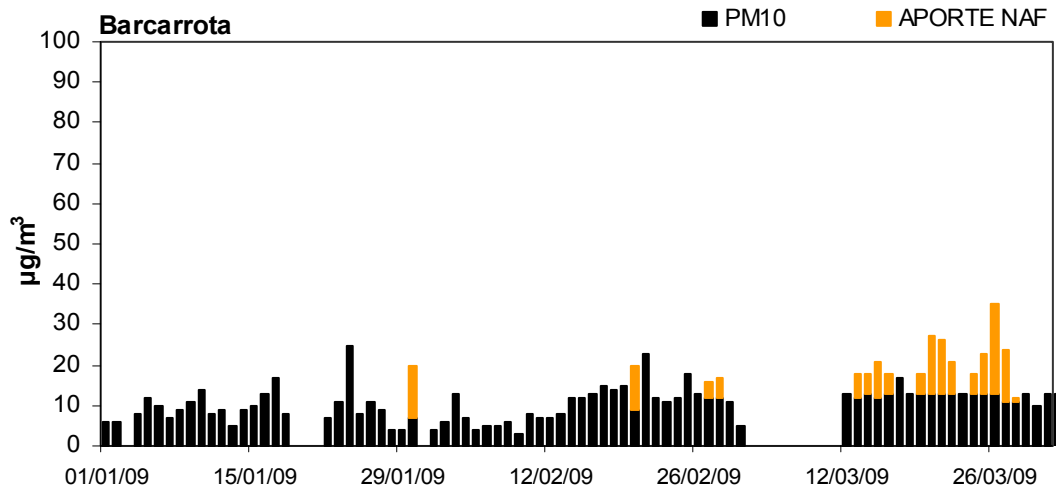


4º TRIMESTRE: OCTUBRE-DICIEMBRE 2009

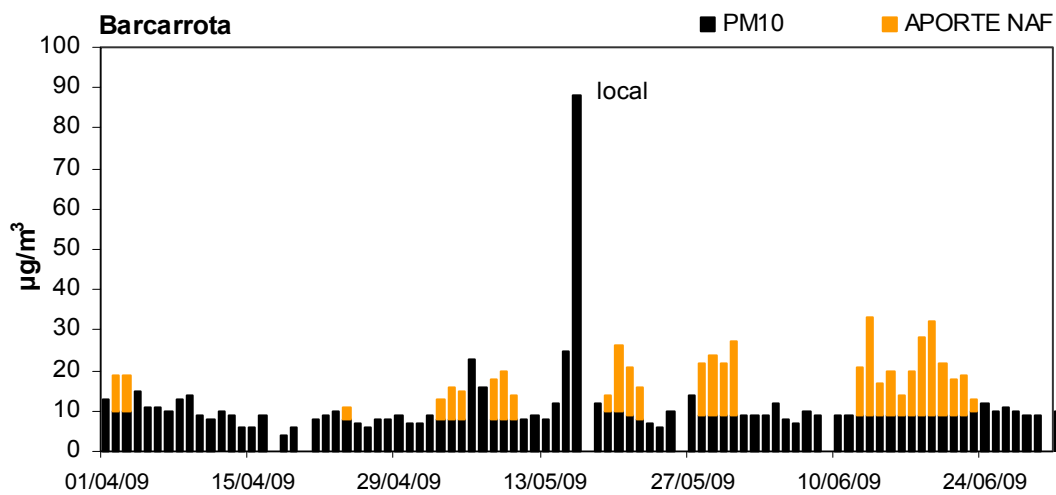


SUROESTE (Barcarrota)

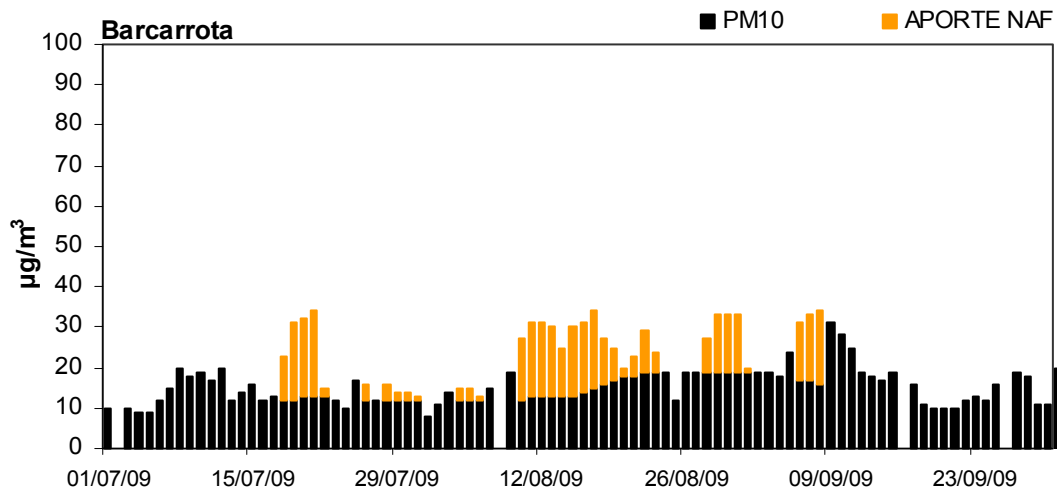
1° TRIMESTRE: ENERO-MARZO 2009



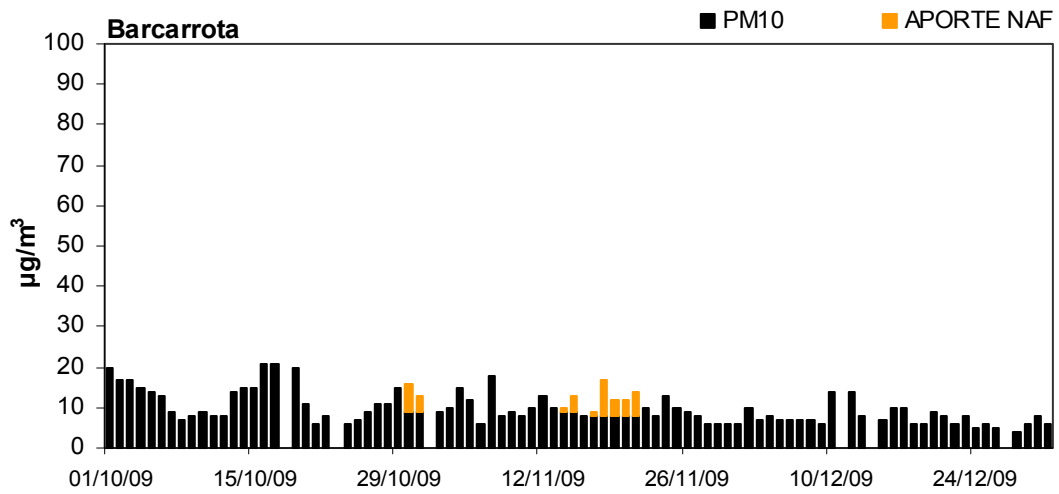
2° TRIMESTRE: ABRIL-JUNIO 2009



3° TRIMESTRE: JULIO-SEPTIEMBRE 2009

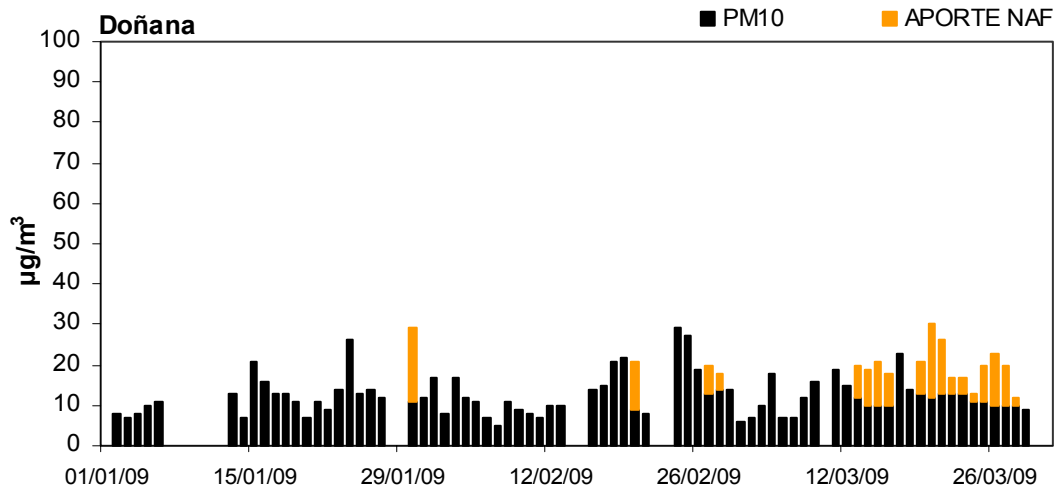


4° TRIMESTRE: OCTUBRE-DICIEMBRE 2009

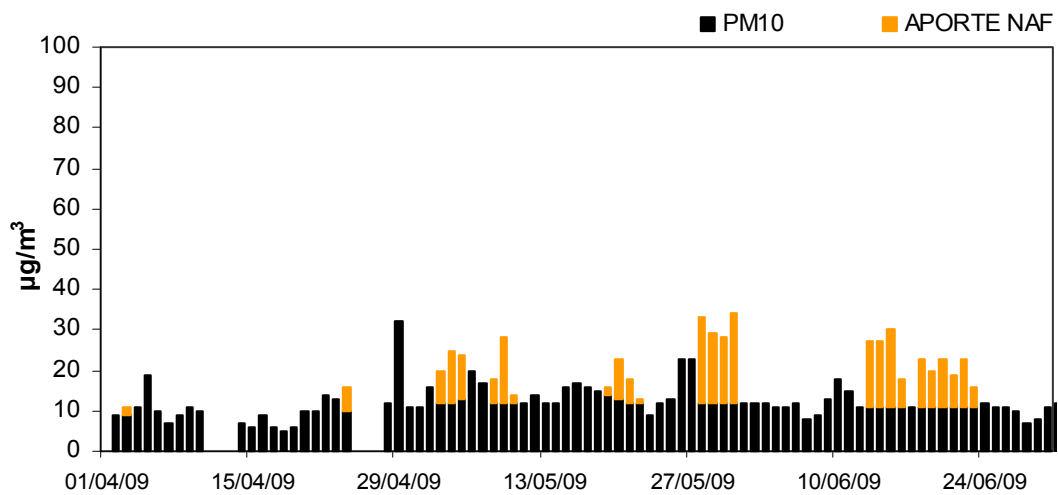


SUROESTE (Doñana)

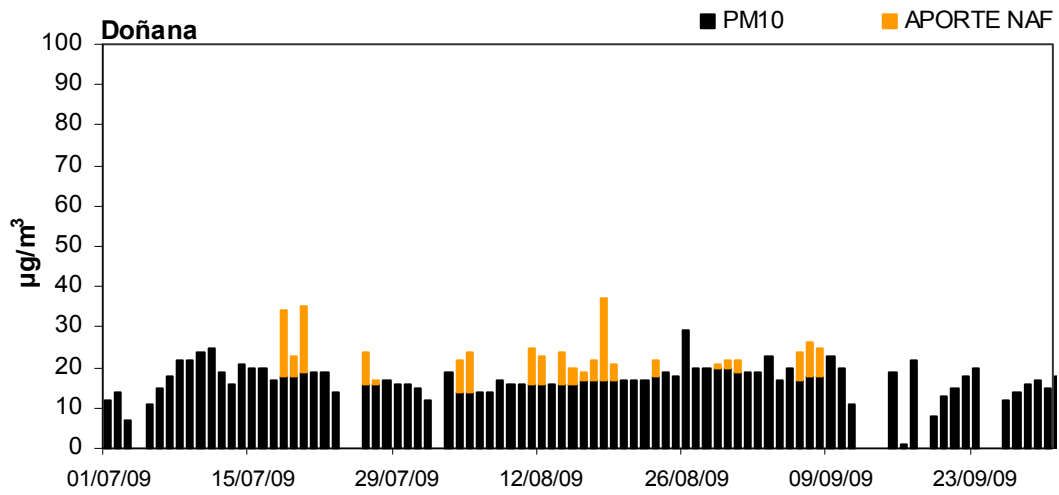
1º TRIMESTRE: ENERO-MARZO 2009



2º TRIMESTRE: ABRIL-JUNIO 2009



3º TRIMESTRE: JULIO-SEPTIEMBRE 2009



4º TRIMESTRE: OCTUBRE-DICIEMBRE 2009

