

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE

ORDEN de 12 de septiembre de 2008, del Consejero de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de 9 de septiembre de 2008, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Mejora de la Calidad del Aire en relación a los niveles de inmisión de partículas en suspensión en el municipio de Alcañiz.

Aprobado por el Gobierno de Aragón el día 9 de septiembre de 2008 el Acuerdo por el que se aprueba el Plan de Mejora de la Calidad del Aire en relación a los niveles de inmisión de partículas en suspensión en el municipio de Alcañiz, se procede a su publicación en Anexo a la presente Orden.

Zaragoza, 12 de septiembre de 2008

**El Consejero de Medio Ambiente,
ALFREDO BONÉ PUEYO**

ANEXO

Acuerdo de 9 de septiembre de 2008, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Mejora de la Calidad del Aire en relación a los niveles de inmisión de partículas en suspensión en el municipio de Alcañiz

Desde septiembre de 2006, debido a la existencia de quejas vecinales al respecto, se miden en el barrio de Capuchinos del municipio de Alcañiz niveles de inmisión de partículas en suspensión (PM10) a través de un equipo propiedad del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

De los resultados obtenidos se concluye que:

- Durante el año 2006 (septiembre-diciembre) se superó en 19 ocasiones el valor límite diario de 50 µg/m³ de PM10.
- Durante los meses de enero a diciembre de 2007 se superó en 91 ocasiones el valor límite diario de 50 µg/m³ de PM10.
- Durante los meses de enero a junio de 2008 se superó en 26 ocasiones el valor límite diario de 50 µg/m³ de PM10.

Según establece el Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono, el valor límite diario de PM10 para la protección de la salud humana es de 50 µg/m³ que no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año. Es por ello que de los datos obtenidos hasta el momento se concluye que se ha superado en la actualidad el límite legal correspondiente durante el año 2007.

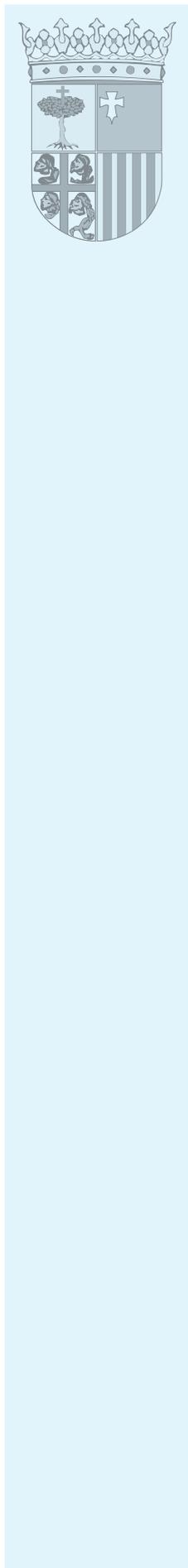
La Ley 34/2007, de 15 noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera establece en su artículo 5.2 que « Las Comunidades Autónomas, en el ejercicio de sus competencias, evaluarán la calidad del aire, podrán establecer objetivos de calidad del aire y valores límite de emisión más estrictos que los que establezca la Administración General del Estado de acuerdo con el artículo 5.1, adoptarán planes y programas para la mejora de la calidad del aire y el cumplimiento de los objetivos de calidad en su ámbito territorial, adoptarán las medidas de control e inspección necesarias para garantizar el cumplimiento de esta Ley, y ejercerán la potestad sancionadora».

Se hace por tanto necesaria la elaboración de un Plan de mejora de la calidad del aire que permita corregir la situación existente actualmente.

Según indica el Decreto 281/2007, de 6 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la estructura orgánica del Departamento de Medio Ambiente, corresponde a este Departamento, a través de la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático, el ejercicio de las competencias atribuidas a la Comunidad Autónoma de Aragón en materia de contaminación atmosférica y de calidad del aire. En particular la vigilancia y control de las fuentes generadoras de contaminación, así como su repercusión en el medio a través del control de la calidad del medio ambiente mediante la realización de mediciones directas, estudios e inventarios, así como propuestas de programas de prevención.

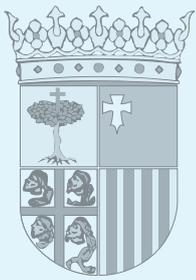
El Departamento de Medio Ambiente ha elaborado este Plan de mejora de la calidad del aire el cual fue sometido a información pública mediante su publicación en el Boletín Oficial de la Provincia de Teruel (BOPT) nº 89 de fecha 13 de mayo de 2008.

En su virtud, a propuesta del Consejero de Medio Ambiente y previa deliberación del Gobierno de Aragón en su reunión del día 9 de septiembre de 2008, acuerdo:



Primero.—Aprobar el Plan de mejora de la calidad del aire en relación a los niveles de inmisión de partículas en suspensión en el municipio de Alcañiz.

Segundo.—Ordenar su publicación en el «Boletín Oficial de Aragón» y en el «Boletín Oficial de la Provincia de Teruel».



PLAN DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE EN RELACIÓN CON LOS NIVELES DE INMISIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN EN EL MUNICIPIO DE ALCAÑIZ.

I. OBJETIVO.

El presente Plan de Mejora tiene por objetivo establecer las actuaciones de vigilancia y control de la calidad del aire y las medidas correctoras necesarias para su mejora, en el ámbito geográfico del barrio de Capuchinos del municipio de Alcañiz, siendo el ámbito material los niveles de calidad del aire en relación con las partículas en suspensión.

Sin perjuicio de nuevas actuaciones, este Plan de Mejora de la Calidad del aire incorpora las actuaciones ya realizadas o en ejecución, que se han ido estableciendo durante la fase de elaboración del mismo.

II. VIGENCIA.

El Plan de Mejora de Calidad del Aire de Alcañiz tendrá vigencia hasta que se constate que se cumplen los objetivos legales de niveles de calidad del aire en relación con las partículas en suspensión. Durante su ejecución, el presente Plan de Mejora podrá ser objeto de revisiones periódicas.

III. ESTRUCTURA.

El Plan se articula en cuatro capítulos con sus diferentes apartados y cuatro Anexos, siguiendo la estructura que se define a continuación:

1. DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN. OBJETIVOS CUANTIFICADOS Y PLAZO PREVISTO.

1.1. Antecedentes

1.2. Inspección, control y seguimiento por parte del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón y del Ayuntamiento de Alcañiz a la empresa SYCA.

1.3. Situación actual de la calidad del aire.

1.4. Distribución de competencias y normativa.

1.5. Objetivos cuantificados y plazo previsto.

2. ACTUACIONES DEL PLAN DE MEJORA

A) MEDIDAS DE CONTROL, ESTUDIOS Y MEDICIONES:

2.1. Medidas de valores de inmisión de PM10

2.2. Estudio meteorológico

2.3. Caracterización de material particulado atmosférico.

2.4. Inspección y control sobre las fuentes de emisión.

2.5. Vigilancia de indicadores de morbimortalidad

B) MEDIDAS CORRECTORAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE:

2.6. Traslado de la empresa SYCA a otro emplazamiento fuera del casco urbano.

2.7. Restricciones a la urbanización y edificación en la zona

2.8. Asfaltado del camino perimetral que atraviesa el Cabezo Capuchinos.

2.9. Prohibición de paso de vehículos por un vial privado, también sin asfaltar, que hay en la zona.

2.10. Instalación de una lona corredera en la zona de silos de arena seca de la empresa SYCA.

2.11. Instalación de pulverizadores de agua para crear cortinas de captación de polvo.

3. COORDINACIÓN ENTRE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS COMPETENTES. REVISIÓN DEL PLAN

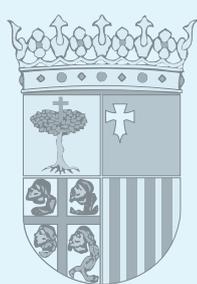
4. MEDIDAS DE INFORMACIÓN Y PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA.

ANEXOS:

Anexo 1.—Resultados de las medidas de inmisión de PM10 realizadas en el barrio de Capuchinos de Alcañiz.

Anexo 2.—Información sobre repercusiones sanitarias en la emisión de partículas en suspensión (PM10) sobre la población (Dirección General de Salud Pública del Departamento de Salud y Consumo del Gobierno de Aragón).

Anexo 3.—Informe sobre caracterización de material particulado atmosférico en suspensión inferior a 10 micras (PM10) en el barrio de Capuchinos, Alcañiz (Instituto Jaime Almera, CSIC)



Anexo 4.—Informe sobre niveles de material particulado atmosférico con diámetro aerodinámico menor de 10 μm (PM10) en el barrio de Capuchinos (Alcañiz) (Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón)

1. DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN. OBJETIVOS CUANTIFICADOS Y PLAZO PREVISTO.

1.1 ANTECEDENTES

El presente Plan de Mejora de Calidad del Aire tiene como ámbito territorial el barrio de Capuchinos del municipio de Alcañiz y se elabora para lograr que los niveles de partículas en suspensión con diámetro aerodinámico menor de 10 μm (PM10) cumplan con los límites que establece la normativa vigente en materia de calidad del aire, teniendo constancia de que a lo largo del año 2007 se han superado los citados límites.

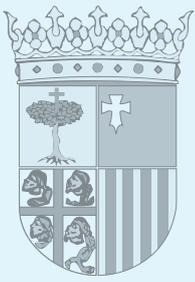
En el ámbito territorial objeto de este Plan, destaca la presencia de la empresa SYCA (Comercial Sílices y Caolines de Aragón, S.L.) Se trata de una empresa minera, de minería no energética, ubicada en el Cabezo de Capuchinos desde 1958, y que dispone de licencia de actividad del Ayuntamiento de Alcañiz otorgada en el año 1970. La actividad de esta empresa está considerada como actividad potencialmente contaminadora de la atmósfera, de acuerdo con el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972 de protección del medio ambiente atmosférico, estando clasificada la empresa inicialmente como grupo C dentro del epígrafe 3.2.1 de este Decreto («instalaciones de tratamiento de piedras, guijarros y otros productos minerales cuando la capacidad es inferior a 200.000 tm/año»). Presenta fecha de diligenciado del Libro de Registro de mediciones de emisión de contaminantes a la atmósfera para procesos industriales de 6 de abril de 2001, en cumplimiento de la Orden de 17 de enero de 2001, del Departamento de Medio Ambiente. Según escrito de fecha 17 de mayo 2001 del Servicio Provincial de Medio Ambiente de Teruel se revisa esta clasificación considerando que se encuentra dentro del grupo B, epígrafe 2.2.2 del Decreto 833/1975, por estar a menos de 500 metros de una población. Por ello, y conforme al artículo 21.1 de la Orden de 18 de octubre de 1976 sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera, la industria deberá ser inspeccionada oficialmente por Organismo de Control Autorizado (OCA) cada 3 años. Además, según el artículo 29 de dicha Orden deberá realizar mediciones de autocontrol con una periodicidad dejada al criterio de la Administración, y que para esta instalación se ha determinado que sea anual.

Actualmente, y desde el 17 de noviembre de 2007, está en vigor la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, que deroga el anexo II del Real Decreto 833/1975, estableciendo en su anexo IV un catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, el cual incluye la actividad de esta empresa también dentro del grupo B.

Los terrenos ocupados por esta instalación, ya desde 1977, están clasificados como suelo urbanizable no programado, y los de su entorno inmediato, que envuelve aquellos (barrio Capuchinos – Avda. Zaragoza), como suelo urbano residencial. En consecuencia, se producen molestias para los vecinos del barrio de Capuchinos, que ha experimentado un importante crecimiento poblacional desde los años 90. En concreto, pese al cumplimiento por parte de la empresa de los requisitos legales relativos a la emisión de partículas en suspensión por sus focos emisores, la propia presencia de la actividad y en particular la existencia de acopios de materiales es una de las principales causas que alteran la calidad del aire en la zona, si bien también existen otras fuentes de emisión ajenas a la actividad de la fábrica (obras, paso de camiones, cantera de piedra en explotación pegada a la fábrica, partículas emitidas por el tráfico, etc.). Todo ello ha dado lugar a una preocupación vecinal por los niveles de inmisión de partículas en el aire, preocupación que se ha visto acrecentada a medida que se han edificado y habitado nuevas viviendas en la zona.

Por lo anterior, el Ayuntamiento de Alcañiz, en escrito de 15 de diciembre de 2004, y para el seguimiento de la calidad del aire del área residencial próxima a la fábrica de caolín, solicitó a la Dirección General de Calidad, Evaluación, Planificación y Educación Ambiental disponer de un equipo para medición de partículas PM10 en el Barrio de Capuchinos, ya que los anteriores equipos de medición de la Diputación Provincial de Teruel no evaluaban esta variable.

Con fecha 21 de diciembre de 2005 el Gobierno de Aragón envió al Ayuntamiento de Alcañiz un equipo manual de medición de partículas PM10 adquirido expresamente con el objeto de cederlo a ese Ayuntamiento para que procediera a su instalación y explotación durante el tiempo que se considerara necesario. Este equipo se instala en el barrio de Capuchinos en la



calle Tronchón, siendo los primeros análisis de las muestras de partículas captadas de fecha junio de 2006.

Debido a problemas derivados del funcionamiento del equipo, es sustituido, en septiembre de 2006, por un nuevo equipo, propiedad del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, DIGITEL DAH-80, que cumple con las especificaciones de la norma de referencia UNE-EN 12341:1999. El Ayuntamiento de Alcañiz establece un contrato con el Área de Contaminación Atmosférica del Instituto de Salud Carlos III para la realización de los análisis de las muestras obtenidas de acuerdo a la norma de referencia UNE-EN 12341:1999, para lo cual se encuentra acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC).

Desde entonces, se obtuvieron valores de inmisión de PM10 válidos desde el día 13 de septiembre de 2006; por ello, no es posible valorar el año natural 2006 en su totalidad, de forma que el primer año natural objeto de estudio ha sido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2007. Las mediciones se continuarán realizando en los años sucesivos.

La normativa aplicable en materia de inmisión de partículas en suspensión, desde el 1 de enero de 2005 es el Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono, que establece valores límite para PM10 así como establece el año natural como periodo para realizar la valoración de los datos obtenidos (hasta esta fecha estaba en vigor el RD 1613/1985, de 1 de agosto, modificado por el RD 1321/1992, de 30 de octubre, por el que se establecían valores límite para partículas en suspensión total y el periodo a considerar era lo que se denomina año ambiental, es decir de 1 de abril de un año al 30 de marzo del año siguiente). El Real Decreto 1073/2002 establece un valor límite diario para la protección de la salud humana de 50 µg/m³ (que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año) y un valor límite anual para la protección de la salud humana de 40 µg/m³.

1.2 INSPECCIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO POR PARTE DEL DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO DE ARAGÓN Y DEL AYUNTAMIENTO DE ALCAÑIZ A LA EMPRESA SYCA.

Las medidas realizadas por el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón para la inspección, control y seguimiento de la empresa SYCA (Comercial Sílices y Caolines de Aragón, S.L.) son las siguientes:

a) Seguimiento y control de los datos procedentes de la Red Regional de Inmisión de Contaminantes Atmosféricos de Aragón y de otras redes de vigilancia que, no siendo titularidad del Gobierno de Aragón, suministran datos de contaminación atmosférica.

b) Seguimiento y control de los datos remitidos por el Ayuntamiento de Alcañiz correspondientes a los controles realizados en los años 2002 y 2003 por el Laboratorio de Medio Ambiente de la Diputación de Teruel sobre medición y análisis de valores de inmisión de partículas en suspensión totales en el barrio Capuchinos de Alcañiz (Teruel).

c) Seguimiento y control de niveles de emisión de contaminantes atmosféricos realizados anualmente por un Organismo de Control Autorizado.

d) Seguimiento y control de los justificantes de entrega de los residuos peligrosos generados a gestor autorizado, dada su condición de pequeño productor de residuos peligrosos (AR-PP-3585/2001).

e) Seguimiento y control de los documentos relativos al aceite utilizado como combustible en las instalaciones (AR/QA-08/2000).

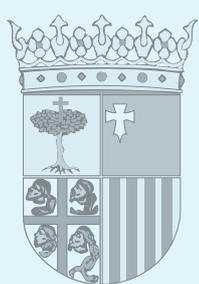
f) Inspección por parte del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón: Se han realizado inspecciones con fechas 7/11/2002; 20/01/2004; 15/04/2005; 5/04/2006, 20/12/2006; 16/04/2007 y 25/09/2007. Además de las mediciones de emisiones a la atmósfera que realiza periódicamente la empresa, durante la inspección del 25 de septiembre de 2007 se realizaron mediciones por cuenta de la Administración, que realizó un organismo de control autorizado contratado al efecto por la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático, dentro de una campaña de mediciones en empresas aragonesas que se integra en el programa anual de inspección del Departamento de Medio Ambiente.

A través de las distintas inspecciones, se han podido comprobar las siguientes medidas correctoras establecidas por la empresa:

a) Puesta en funcionamiento de un filtro de mangas previo a la chimenea (diciembre de 2002).

b) Asfaltado y hormigonado de los viales dentro de la instalación.

c) Riego de caminos y zonas de acopio de material.



- d) Instalación de cubiertas para evitar la dispersión de polvo (si bien las cubiertas no cubren todos los acopios existentes en la instalación).
- e) Vallado perimetral con malla captadora de polvo del recinto (si bien no está vallado todo el terreno que ocupa la empresa).
- f) Instalación de lamas de caucho para cerrar algunos de los silos.
- g) Instalación de pulverizadores de agua a 5 metros de altura para crear cortinas de captación de polvo.

Tal como aparece registrado en el Libro de Registro de mediciones de emisión de contaminantes a la atmósfera, la empresa ha realizado las mediciones oportunas de emisión de contaminantes a la atmósfera a través de su foco emisor con fechas: 10/08/1999, 03/12/1999, 12/1/2001, 07/01/2002, 30/12/2002, 19/12/2003, 12/01/2005, 19/01/2006, 08/01/2007, 25/9/2007 estando todos los resultados dentro de los límites exigidos por la legislación vigente, a excepción de la primera medida realizada según informe nº 05/44/14/2/529 de fecha 06/10/1999 por un Organismo de Control Autorizado (E.C.A. S.A.), sobre la medición y análisis de emisiones atmosféricas.

Con fecha 13 de octubre de 1999 el Servicio Provincial de Agricultura y Medio Ambiente de Teruel recibe, referente a la empresa SYCA informe nº 05/44/14/2/529 de fecha 06/10/1999 de un Organismo de Control Autorizado sobre la medición y análisis de emisiones atmosféricas. Tras el oportuno requerimiento y la adopción de medidas correctoras por parte de la empresa, con fecha 3 de diciembre de 1999 fue realizada una nueva medición por parte de Organismo de Control, siendo conformes los parámetros objeto de análisis. Desde el año 2000, los resultados de las mediciones realizadas no han superado los límites establecidos.

Por su parte, el Ayuntamiento de Alcañiz ha colaborado en el control e inspección de la actividad. La actuación inspectora más reciente se realizó el día 28 de noviembre de 2007, por parte de la Técnico Municipal del Ayuntamiento de Alcañiz, que realiza una visita de comprobación e inspección a la empresa SYCA, que se hace constar en el apartado 2.4 de este Plan.

1.3 SITUACIÓN ACTUAL DE LA CALIDAD DEL AIRE

Desde el 13 de septiembre de 2006 se miden en el barrio de Capuchinos del municipio de Alcañiz niveles de inmisión PM10 a través de un equipo que cumple con las especificaciones de la norma de referencia UNE-EN 12341:1999 (DIGITEL DAH-80) propiedad del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Durante los años 2006 y 2007 el Ayuntamiento de Alcañiz se encarga del cambio de filtros del equipo a través de una empresa contratada para ello. Los análisis de las muestras obtenidas según norma UNE-EN 12341:1999 los realiza el Área de Contaminación Atmosférica del Instituto de Salud Carlos III el cual se encuentra acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) para ello.

Se tiene conocimiento de los valores de inmisión de PM10 obtenidos por este captador desde el mes de septiembre de 2006 hasta el mes de junio de 2008. De los resultados obtenidos se concluye que:

- Durante el año 2006 (septiembre-diciembre) se superó en 19 ocasiones el valor límite diario de 50 µg/m3 de PM10
- Durante los meses de enero a diciembre de 2007 se superó en 91 ocasiones el valor límite diario de 50 µg/m3 de PM10.
- Durante los meses de enero a junio de 2008 se superó en 26 ocasiones el valor límite diario de 50 µg/m3 de PM10.

Según indica el Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, el valor límite diario de PM10 para la protección de la salud humana es de 50 µg/m3 que no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año.

Es decir, de los datos obtenidos hasta el momento se concluye que se superó el límite legal correspondiente durante el año 2007 por lo que es necesaria la elaboración de un Plan de Mejora de la Calidad del Aire que permita corregir esta situación.

Para establecer medidas correctoras, es indispensable conocer la contribución de las distintas fuentes de partículas en los niveles de calidad del aire, y en particular valorar la aportación de la actividad de SYCA y su importancia con respecto a otras fuentes de emisión. Para ello, se ha encargado al Instituto Jaume Almera del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), por parte de la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático, un estudio de caracterización del material particulado obtenido en el analizador, de los filtros correspondientes a las 35 primeros días en los que se supere el valor de 50 µg/m3 de PM10, para intentar conocer las fuentes de las que proceden dichas partículas. Las conclusiones de dicho estudio indican que la composición del material particulado en suspensión



total en el barrio Capuchinos, en el punto de muestreo, está muy influenciada por el polvo emitido en las actividades industriales (incluyendo el transporte) de la fábrica Comercial Sílices y Caolines de Aragón, S.L., fundamentalmente por la resuspensión de los acopios de caolín. Esta cuestión se desarrolla en el punto 2.3 de este Plan.

En cualquier caso, la información obtenida y su relación con los datos existentes en otras estaciones próximas, permite predecir que en el momento en que se produzca el traslado de la empresa a una ubicación en un lugar adecuado, se cumplirán los niveles de calidad del aire que establece la normativa vigente.

1.4 DISTRIBUCIÓN DE COMPETENCIAS Y NORMATIVA.

a) Competencias del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

De acuerdo con la legislación vigente en materia de calidad del aire, y tal como queda recogido en el Decreto 281/2007, de 6 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la estructura orgánica del Departamento de Medio Ambiente, corresponde a este Departamento de Medio Ambiente, a través de la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático, el ejercicio de las competencias atribuidas a la Comunidad Autónoma de Aragón en materia de contaminación atmosférica y de calidad del aire. En particular la vigilancia y control de las fuentes generadoras de contaminación, así como su repercusión en el medio a través del control de la calidad del medio ambiente mediante la realización de mediciones directas, estudios e inventarios, así como propuestas de programas de prevención.

A tal efecto, se recuerda el art. 5.2 de la Ley 34/2007, de 15 noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera:

«Las Comunidades Autónomas, en el ejercicio de sus competencias, evaluarán la calidad del aire, podrán establecer objetivos de calidad del aire y valores límite de emisión más estrictos que los que establezca la Administración General del Estado de acuerdo con el artículo 5.1, adoptarán planes y programas para la mejora de la calidad del aire y el cumplimiento de los objetivos de calidad en su ámbito territorial, adoptarán las medidas de control e inspección necesarias para garantizar el cumplimiento de esta Ley, y ejercerán la potestad sancionadora.»

En este sentido, establecerán, dentro del ámbito de su territorio, criterios comunes que definan los procedimientos de actuación de los organismos de control autorizados (OCAs) con los que cuenten, así como las relaciones de éstos con las diferentes administraciones competentes de su Comunidad Autónoma.»

b) Competencias del Ayuntamiento de Alcañiz

En cumplimiento de la Ley 7/2006, de Protección Ambiental de Aragón, vigente desde septiembre de 2006, artículos 63 y 77, el órgano competente para el otorgamiento de la licencia ambiental de actividades clasificadas y el control de las mismas, es el alcalde del ayuntamiento en cuyo término municipal vaya a desarrollarse la actividad. Correspondiendo (artículo 66) a las comarcas la calificación de las actividades sometidas a licencia ambiental de actividades clasificadas.

En el momento de la instalación de la empresa Sílices y Caolines de Aragón, S.L. no existía la citada normativa y fue el Decreto 2414/1961, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas, Insalubres y Peligrosas (BOE 7/12/1961), el aplicable.

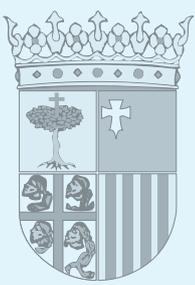
Las competencias en medio ambiente asignadas a los Ayuntamientos se establecen de forma genérica en el artículo 25 y el artículo 42, de la Ley 7/1985 de Bases de Régimen Local y la Ley 7/1999, de Administración Local de Aragón, respectivamente. Asimismo, se especifica en el artículo 26.1.d de la Ley 7/1985 y el 44.d de la Ley 7/1999, como servicio obligatorio la «protección del medio ambiente» que sólo es obligatorio para Municipios de más de 50.000 habitantes, y Alcañiz cuenta con menos de 20.000 habitantes.

El art. 5.3 de Ley 34/2007, de 15 noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera establece:

«3. Corresponde a las entidades locales ejercer aquellas competencias en materia de calidad del aire y protección de la atmósfera que tengan atribuidas en el ámbito de su legislación específica, así como aquellas otras que les sean atribuidas en el marco de la legislación básica del Estado y de la legislación de las Comunidades Autónomas en esta materia.»

c) Normativa sobre niveles de inmisión de PM10

– Directiva 1996/62/CE del Consejo, de 27 de septiembre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire



– Directiva 1999/30/CE del Consejo, de 22 de abril de 1999, relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente (modificada por la Decisión de la Comisión 2001/744/CE, de 17 de octubre)

– Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono

El Real Decreto 1073/2002 establece en relación a valores de inmisión de PM10 un valor límite diario para la protección de la salud humana de 50 µg/m³ (que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año) y un valor límite anual para la protección de la salud humana de 40 µg/m³.

– Ley 34/2007, de calidad del aire y protección de la atmósfera: Planes de Mejora de la Calidad del Aire

La ley 34/2007 de calidad del aire y protección de la atmósfera trata en su artículo 16 de «Planes y programas para la protección de la atmósfera y para minimizar los efectos negativos de la contaminación atmosférica», indicando en sus apartados 2º, 4º y 6º lo siguiente:

«...2. Las comunidades autónomas, en los plazos reglamentariamente establecidos, adoptarán como mínimo los siguientes planes y programas para la mejora de la calidad del aire y el cumplimiento de los objetivos de calidad del aire en su ámbito territorial, así como para minimizar o evitar los impactos negativos de la contaminación atmosférica:

a) De mejora de la calidad del aire para alcanzar los objetivos de calidad del aire en los plazos fijados, en las zonas en las que los niveles de uno o más contaminantes regulados superen dichos objetivos.

En estos planes se identificarán las fuentes de emisión responsables de los objetivos de calidad, se fijarán objetivos cuantificados de reducción de niveles de contaminación para cumplir la legislación vigente, se indicarán las medidas o proyectos de mejora, calendario de aplicación, estimación de la mejora de la calidad del aire que se espera conseguir y del plazo previsto para alcanzar los objetivos de calidad.

Los planes también preverán procedimientos para el seguimiento de su cumplimiento y para su revisión. La revisión de estos planes deberá producirse cuando la situación de la calidad del aire así lo aconseje o cuando exista constancia de que con las medidas aplicadas no se alcanzarán los objetivos de calidad en los plazos estipulados.

En estos planes se integrarán planes de movilidad urbana, que, en su caso, podrán incorporar los planes de transporte de empresa que se acuerden mediante negociación colectiva, con vistas al fomento de modos de transporte menos contaminantes.

...4. Las entidades locales podrán elaborar, en el ámbito de sus competencias, sus propios planes y programas. Para la elaboración de estos planes y programas se deberá tener en cuenta los planes de protección de la atmósfera de las respectivas comunidades autónomas.

Asimismo, las entidades locales, con el objeto de alcanzar los objetivos de esta ley, podrán adoptar medidas de restricción total o parcial del tráfico, incluyendo restricciones a los vehículos más contaminantes, a ciertas matrículas, a ciertas horas o a ciertas zonas, entre otras.

Los municipios con población superior a 100.000 habitantes y las aglomeraciones, en los plazos reglamentariamente establecidos, adoptarán planes y programas para el cumplimiento y mejora de los objetivos de calidad del aire, en el marco de la legislación sobre seguridad vial y de la planificación autonómica.

...6. Los planes y programas regulados en este artículo serán determinantes para los diferentes instrumentos de planeamiento urbanístico y de ordenación del territorio. Si tales instrumentos contradicen o no acogen el contenido de los planes y programas regulados en este artículo, esta decisión deberá motivarse y hacerse pública.

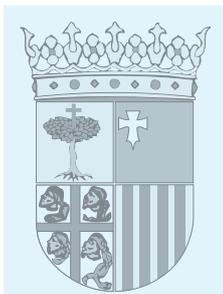
Asimismo estos planes y programas podrán incluir prescripciones de obligado cumplimiento para los ciudadanos. Para ello, dichos planes y programas deberán ser objeto de publicación.»

– Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y de Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa

d) Normativa en materia de información ambiental y participación pública:

– Ley 27/2006, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

El presente Plan se encuentra dentro del ámbito de aplicación de la Ley 27/2006, y por tanto fue sometido a un proceso de información y participación pública previo a su aprobación, según lo establecido en los artículos 16 y 17 de la citada Ley. En este sentido se publicó una primera versión del Plan de mejora de la calidad del aire en el Boletín Oficial de la Provin-



cia de Teruel nº 89 de fecha 13 de mayo de 2008. Al mismo tiempo esta versión del Plan fue enviada por correo certificado a las siguientes entidades, identificadas como personas interesadas:

- Empresa Comercial Sílices y Caolines de Aragón, S.L:
 - Asociación de Vecinos de la Margen Izquierda del río Guadalope (AVEMI)
 - Asociación de comerciantes afectada
 - Grupos ecologistas que cumplen con el artículo 23 de la Ley 27/2006: Greenpeace, Amigos de la Tierra, Adena, Ecologistas en Acción.
 - Asociación protectora de animales y plantas
 - Comarca del Bajo Aragón
 - Cámara de comercio e industria de Alcañiz.
- Se han recibido diferentes alegaciones y contestado a las mismas.

1.5. OBJETIVOS CUANTIFICADOS Y PLAZO PREVISTO.

El objetivo principal del presente Plan es conseguir mejorar la calidad del aire para cumplir con los límites que establece la normativa vigente contenida en el RD 1073/2002 en relación con los niveles de inmisión de PM10. Teniendo en cuenta las actuaciones y medidas necesarias para ello, que se desarrollan en el apartado siguiente, el plazo previsto inicialmente para cumplir con este objetivo será diciembre de 2009, de forma que las medidas que se realicen de PM10 a lo largo del año natural 2010 no superen los límites establecidos en el Real Decreto antes citado, tal y como se expresan en el cuadro siguiente:

	Período de promedio	Valor límite	Plazo previsto de cumplimiento	Plazo para comprobación del objetivo
Valor límite diario para la protección de la salud humana.	24 horas.	50 µg/m³ de PM10 que no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año.	31 de diciembre de 2009	Año natural 2010
Valor límite anual para la protección de la salud humana.	1 año civil.	40 µg/m³ de PM10.	31 de diciembre de 2009	Año natural 2010

Se estima que con el cumplimiento de todas las medidas correctoras previstas en este Plan se obtendrán los niveles de calidad del aire en el ámbito territorial afectado dentro de los límites de la legislación vigente.

2.—ACTUACIONES DEL PLAN DE MEJORA

El presente Plan de Mejora incorpora dos tipos de actuaciones:

—Por una parte, el control, los estudios y medidas para lograr un completo conocimiento de la situación de calidad del aire en la zona según lo dispuesto en el RD 1073/2002, valorando si existe una situación de incumplimiento de los máximos legales de inmisión permitidos, situación a la que ya se ha llegado en la actualidad, así como para conocer cuál es la contribución proporcional de las distintas fuentes emisoras de partículas, entre ellas la actividad de la empresa SYCA.

—Por otra, el segundo tipo de actuaciones contempladas en este Plan de Mejora son las medidas correctoras que se encuentran implementadas o se van a implementar desde su aprobación, para corregir la situación actual de calidad del aire.

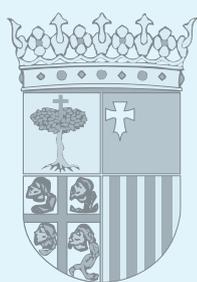
A) MEDIDAS DE CONTROL, ESTUDIOS Y MEDICIONES

2.1 MEDIDAS DE VALORES DE INMISIÓN DE PM10

Administración o Entidad responsable: Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón y Ayuntamiento de Alcañiz.

Durante toda la vigencia del presente Plan, el Departamento de Medio Ambiente proseguirá con la medición, en el Barrio de Capuchinos del municipio de Alcañiz, de los valores de inmisión de PM10, para poder comparar los valores obtenidos con los límites establecidos en la legislación vigente.

El equipo utilizado será siempre un equipo de referencia que cumpla con la especificaciones según la norma de referencia UNE-EN 12341:1999, propiedad del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. La toma de muestras del equipo se realizó durante el año 2007 por parte del Ayuntamiento de Alcañiz, mediante contrato con la empresa EYBE. Durante el año 2008 es el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón el que



asume estas funciones, a través de Agentes de Protección de la Naturaleza que trabajan en esa zona. Los análisis de las muestras obtenidas, según norma UNE-EN 12341:1999, los realiza el Área de Contaminación Atmosférica del Instituto de Salud Carlos III el cual se encuentra acreditado por ENAC para ello, por cuenta del Ayuntamiento.

El Departamento de Medio Ambiente dará información pública de estos datos a las Administraciones competentes y a la Comisión de Seguimiento y Asesoramiento del presente Plan.

2.2 ESTUDIO METEOROLÓGICO

Administración o Entidad responsable: Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Para un correcto estudio de la contaminación atmosférica que tenga en cuenta la dispersión de contaminantes en la atmósfera es necesario conocer las variables meteorológicas del entorno, en particular la dirección y velocidad del viento en cada momento, lo que nos permitirá un mayor conocimiento de la posible procedencia de los contaminantes atmosféricos que inciden en un momento dado sobre un punto geográfico cuya calidad de aire queremos estudiar.

Es por ello que los valores de inmisión de PM10 obtenidos en la estación ubicada en el barrio de Capuchinos se han estudiado en relación con valores de dirección y velocidad de viento correspondientes a la estación meteorológica (automática) que el Instituto Nacional de Meteorología tiene ubicada en el municipio de Alcañiz.

Para ello se han solicitado al Instituto Nacional de Meteorología las medias diarias de dirección y velocidad de viento de esta estación meteorológica durante todo el año 2007, las cuales se han analizado en relación con los valores diarios de inmisión obtenidos.

El resultado de este estudio aparece reflejado en el informe «Niveles de material particulado atmosférico con diámetro aerodinámico menor de 10 μm (PM10) en el barrio de Capuchinos (Alcañiz)», en el anexo 4 de este documento.

Con carácter anual, el Departamento de Medio Ambiente elaborará estudios equivalentes.

2.3 CARACTERIZACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO ATMOSFÉRICO

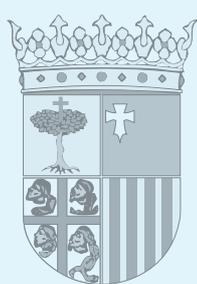
Administración o Entidad responsable: Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

El Ayuntamiento de Alcañiz encargó en 2003 al Instituto Jaime Almera del CSIC un informe de caracterización del material particulado obtenido en un antiguo analizador de partículas en suspensión totales ubicado en el barrio Capuchinos, propiedad de la Diputación Provincial de Teruel. En este informe, emitido en octubre de 2003, se indicó como conclusión que la composición del material particulado en suspensión total en el barrio Capuchinos, en el punto de muestreo, estaba más influenciada por el polvo de la fábrica que por el polvo del camino muestreado. Así, las concentraciones obtenidas en el polvo del filtro se podían explicar a partir de una contribución mínima del 70% del polvo de la fábrica y de una contribución máxima del 30% del polvo del camino. Contribuciones mayores del 80 y 20% respectivamente, parecían explicar mejor las concentraciones obtenidas de partículas en suspensión total.

Dado el tiempo transcurrido, y teniendo en cuenta que dicho estudio se realizó sobre partículas en suspensión totales, y no sobre PM10, resultaba indispensable realizar caracterizaciones de las muestras de PM10 que se están obteniendo actualmente.

Para ello, el Instituto Jaime Almera del Consejo Superior de Investigaciones Científicas ha realizado un estudio de caracterización del material particulado obtenido durante el año 2007 en el captador del barrio de Capuchinos, de los filtros en los que se supera el valor diario de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM10 para determinar la contribución porcentual de las distintas fuentes emisoras de las que proceden dichas partículas. Para ello se ha comparado el material procedente del filtro del analizador con muestras tanto del material acopiado en la empresa SYCA como con muestras de polvo de un edificio en demolición localizado en las inmediaciones del captador (el camino próximo a la zona ya ha sido asfaltado por lo que no se ha procedido a tomar ninguna muestra del mismo).

Las conclusiones de este estudio indican que la composición del material particulado en suspensión en el barrio Capuchinos, está muy influenciada por el polvo emitido en las actividades industriales (incluyendo el transporte) de la fábrica Comercial Sílices y Caolines de Aragón, S.L. (SYCA), fundamentalmente por la resuspensión de los acopios de caolinita. De hecho, se cuantifica que la proporción media de caolinita en los 37 primeros días en los que se produjo superación de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM10 es del 60%.



Otra de las conclusiones más relevantes es que, de los 37 filtros estudiados, en 10 de ellos, los aluminosilicatos (que corresponden con la fuente de caolinita que es la empresa SYCA) suponen más de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ por sí solos. Además, en 24 ocasiones, la concentración de aluminosilicatos es superior a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Este informe se adjunta al final del presente plan de mejora como anexo 3.

2.4. INSPECCIÓN Y CONTROL SOBRE LAS FUENTES DE EMISIÓN.

Administración o Entidad responsable: Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, en materia de emisiones a la atmósfera, y Ayuntamiento de Alcañiz, en materia de actividades clasificadas.

Sin perjuicio de las competencias municipales sobre la industria, que cuenta con licencia de actividad clasificada y puede ser en cualquier momento inspeccionada por el Ayuntamiento de Alcañiz, se continuarán realizando las actuaciones de inspección y control habituales sobre la empresa SYCA que realiza el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, reforzándose la actuación inspectora y llevando a cabo cuantas visitas de inspección sean necesarias para comprobar la implantación y la eficacia de las nuevas medidas correctoras por parte de la empresa.

Además, se han inspeccionado todas aquellas posibles fuentes identificables, como caminos, obras próximas, etc., incluidas aquellas actividades que, aun estando a considerable distancia (ciudad del motor, actividades extractivas, etc.) y pese a tratarse de una problemática muy localizada, pueden tener influencia en determinadas condiciones meteorológicas (como fuertes vientos).

2.5 VIGILANCIA DE INDICADORES DE MORBIMORTALIDAD

Administración o Entidad responsable: Departamento de Salud y Consumo del Gobierno de Aragón.

La medición de indicadores de morbilidad (aparición de determinadas enfermedades en la población) y de mortalidad (muertes sucedidas en la población) puede proporcionar información adicional sobre el posible impacto de exposiciones ambientales. Se pueden utilizar diversas fuentes de información: el Registro de Mortalidad de Aragón (RMA), el Conjunto Mínimo Básico de Datos hospitalarios (CMDDB), el Registro de Cáncer de Aragón (RCA) y otras fuentes. La disponibilidad de estas fuentes, su cobertura y su calidad son variables, y además hay que ser consciente de las limitaciones que tienen en cuanto a poder relacionar directamente determinadas exposiciones con efectos en la salud de las personas. Sin embargo, pueden proporcionar información adicional útil a tener en cuenta, dentro del contexto global.

2.5.1 Registro de Mortalidad de Aragón (RMA)

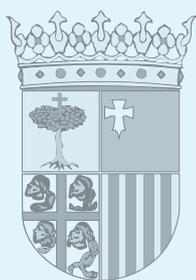
A partir de los datos del RMA se puede calcular un indicador de exceso de mortalidad en el municipio de Alcañiz, la Razón de Mortalidad Estandarizada (RME). La RME es la razón entre muertes observadas y las esperadas según los datos de mortalidad históricos de la Comunidad Autónoma, expresada en porcentaje. Para este porcentaje se calculan intervalos de confianza del 95% (límites inferior y superior), entre los que se considera normal la variabilidad del indicador, debido a las variaciones en el número de defunciones y al tamaño del municipio. Se considera que la mortalidad observada es significativamente diferente a la esperada cuando el intervalo de confianza del 95% queda enteramente por debajo (menos mortalidad observada que esperada) o por encima (más) que el valor de referencia 100%.

Para calcular este indicador se utilizarán los años de referencia 1996-2005, que proporcionan suficiente experiencia temporal para estabilidad de los resultados, en un período de duración adecuada. El ir más atrás en el tiempo puede producir interferencias por variaciones de la mortalidad en el tiempo y por cambio en la codificación de las enfermedades.

Las estimaciones de RME se calcularán para hombres, mujeres y en total de las siguientes causas de mortalidad que pueden estar relacionadas con exposición a partículas ambientales: todas las causas, enfermedades del aparato circulatorio, tumores, enfermedades del aparato respiratorio, enfermedades crónicas del aparato respiratorio inferior (excepto asma, ya que no se ha producido ninguna muerte en el período estudiado y no se puede realizar el cálculo), tumor maligno de mama y tumor maligno de pulmón.

2.5.2 Conjunto Mínimo Básico de Datos Hospitalarios (CMBD)

Del CMBD se puede extraer el indicador Razón Estandarizada de Morbilidad Hospitalaria (REMH). La REMH es la razón entre ingresos hospitalarios observados y los esperados según datos históricos de la Comunidad Autónoma expresada en porcentaje, para la que se



calculan también intervalos de confianza del 95% y que se interpreta de la misma manera que la REM.

Para este indicador se utilizarán los datos a partir del año 2004 (no hay datos completos previos), calculando para hombres, mujeres y en total las siguientes causas de morbilidad: todas las causas, neoplasias, enfermedades del aparato circulatorio y enfermedades del aparato respiratorio (de todo tipo, incluyendo asma).

2.5.3 Registro de Cáncer de Aragón (RCA)

El Registro de cáncer de Aragón proporciona información sobre todos los cánceres producidos en la Comunidad Autónoma. Se puede calcular, de manera similar a los indicadores comentados, una Razón Estandarizada de Morbilidad por Cáncer.

Para este indicador se utilizarán datos a partir del año 2000 referidos a la morbilidad por todos los cánceres y por cánceres respiratorios.

2.5.4 Otras fuentes

En su caso se complementará la información anterior si es necesario con indicadores de utilización de servicios sanitarios procedentes de atención primaria.

2.5.5 Información a los servicios asistenciales

Ante la superación de los valores límite de PM10 (50 µg/m³) se puede establecer mecanismos sistemáticos de información a centro de salud y hospital de Alcañiz, con el propósito de adoptar las medidas necesarias establecidas en la legislación vigente en materia de Salud Pública, especialmente, en pacientes vulnerables, y para informar de las posibles repercusiones sobre la salud.

B) MEDIDAS CORRECTORAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE

2.6. Traslado de la empresa SYCA a otro emplazamiento fuera del casco urbano. Administración o Entidad responsable: Ayuntamiento de Alcañiz.

El Plan General de Ordenación Urbana vigente, aprobado definitivamente el 17 de mayo de 1990, clasifica (y así estaba clasificado en dicho Plan General aprobado definitivamente el 11 de noviembre de 1977) el ámbito en el que se ubica la empresa SYCA como «Suelo Urbanizable No Programado (SUNP)», Sector 3, sin que se hayan tramitado los instrumentos de planeamiento de desarrollo previstos para esta clase de suelo por la legislación urbanística (esencialmente, en primer lugar, el Programa de Actuación Urbanística). Las Normas Urbanísticas del Plan General establecen el siguiente régimen urbanístico para el Sector 3 del SUNP:

«Sector 3. 54448 m². Residencial entendiéndose que son usos compatibles: vivienda, hotelero, comercial, oficinas, sanitario, socio-cultural, docente, recreativo y deportivo».

Y establecen los siguientes usos incompatibles:

«Sector 3: Residencial con aprovechamiento superior al 0,25 m²/m²s y los usos industriales y agropecuarios incompatibles con el mismo».

La Revisión 2 del PGOU, aprobada inicialmente por el Ayuntamiento Pleno con fecha 25 de abril de 2006, incluye el citado ámbito en el Sector 2 del Suelo Urbanizable Delimitado (SUDR-02. Capuchinos), siendo el uso global previsto el Residencial y terciario. El sistema de actuación previsto es el de Cooperación, y los plazos establecidos los siguientes:

«Plazo máximo para la aprobación del Plan Parcial: 2 años a contar desde la entrada en vigor del presente Plan».

«Plazo máximo para el cumplimiento de los deberes de cesión, equidistribución y urbanización: 4 años desde la entrada en vigor del presente Plan».

Los instrumentos de desarrollo, gestión y ejecución del planeamiento son:

Plan Parcial, Proyecto de Reparcelación y Proyecto de Urbanización.

Con fecha de entrada 26 de julio de 2005, la empresa SYCA presenta al Exmo. Ayto. de Alcañiz un presupuesto de traslado que cifra en 7.920.098,81 euros. El Ayuntamiento encargó, aunque no lo aceptó, en fecha 7 de diciembre de 2006, otro estudio al efecto.

Para llevar a cabo este traslado, la empresa presenta a su vez un borrador de Convenio urbanístico, que propone una recalificación de los terrenos afectos a la fábrica con un volumen de edificabilidad de 0,85 m²/m² más 0,15 m²/m² para equipamientos.

En relación con dicha propuesta de recalificación, el día 2 de octubre de 2007, la Junta de Gobierno Local adoptó el siguiente acuerdo:

«8.4.—SYCA.—Se da cuenta a la Junta de Gobierno de la siguiente comunicación, de fecha 13-02-06, dirigida a Sílices y Caolines de Aragón S.L.:



«Adjunto le remito para su conocimiento y cumplimiento en el plazo más breve posible, informe de la Comisión de Urbanismo, de fecha 25 de enero de 2006, sobre ordenación zona caolines en Cabezo Capuchinos de Alcañiz. «2.-PROPUESTA SYCA PARA ORDENACIÓN ZONA CAOLINES. CABEZO CAPUCHINOS. D^a Yolanda Vallés explica que se aprobó recientemente, por unanimidad de todos los grupos municipales, el estudio del traslado de la actividad que desarrolla Comercial Sílices y Caolines de Aragón, S.L., (SYCA) a otro emplazamiento por las graves molestias que se causan a los ciudadanos del entorno y al medio».

A continuación, da cuenta de una propuesta presentada por SYCA y manifiesta que:

Visto todo cuanto antecede y siendo principios básicos de esta operación los que siguen:

a) Voluntad municipal de que SYCA se traslade de su ubicación actual debido a los perjuicios que causa a los vecinos del entorno más próximo, tratándose de un uso industrial incompatible con las previsiones del Plan General.

b) Que los costes del traslado de la actividad, una vez perfectamente cuantificados, sean asumidos mediante la equidistribución de beneficios y cargas dentro de un procedimiento reparcelatorio.

c) Que en el ámbito propuesto exista una importante zona verde, un aprovechamiento urbanístico adecuado y justificado en base al objeto previsto y una ordenación adaptada al entorno.

La Comisión propone solicitar a SYCA la presentación para su estudio y análisis de un informe económico real y objetivo de los costes indemnizatorios del traslado de la actividad (criterio daño emergente-lucro cesante) que, por tanto, no puede hacerse coincidir con los costes de construcción de una nueva fábrica.»

Teniendo en cuenta que por la dicha empresa no ha respondido fundadamente a la propuesta de la citada Comisión de Urbanismo, esta Junta de Gobierno Local considera necesario reiterar la voluntad municipal de que SYCA se traslade de su ubicación actual, dejando libres los terrenos municipales ocupados en precario, y presente solución razonable sobre ordenación urbanística y sobre valoración de costes reales de traslado, no de una fábrica nueva, todo ello conforme a los criterios de la repetida Comisión de Urbanismo.»

Existiendo voluntad por parte de la empresa SYCA y la Corporación en proceder al traslado de la misma fuera del casco urbano, y existiendo alternativas, el Ayuntamiento de Alcañiz arbitrará los mecanismos necesarios, en el ámbito de sus competencias urbanísticas para proceder al mismo, garantizando la permanencia de la actividad de la empresa y evitando la pérdida de puestos de trabajo. Con esta medida, se prevén alcanzar los objetivos de calidad del aire previstos en el presente Plan.

En tanto no se adopten las medidas para el traslado, que supondrá una solución definitiva al problema, es necesario realizar otras medidas destinadas a mejorar la calidad del aire durante esta etapa transitoria, sin perjuicio del cumplimiento de la normativa vigente en materia urbanística y medioambiental.

2.7. Restricciones a la urbanización y edificación en la zona.

Administración o Entidad responsable: Ayuntamiento de Alcañiz.

Las actividades de construcción suponen una fuente de material particulado atmosférico principalmente mineral. Los procesos que comúnmente se dan en éstas producirían resuspensión de partículas, aumentando los niveles de partículas en suspensión y produciendo un agravamiento de la situación medioambiental desde el punto de vista de los niveles de PM10. Por este motivo, la presente medida correctora consiste en restringir la urbanización y edificación en la zona afectada, que será definida por el Ayuntamiento de Alcañiz en círculos concéntricos alrededor de los focos emisores. Para ello, el Ayuntamiento de Alcañiz deberá utilizar los instrumentos dentro de las posibilidades contempladas en la normativa vigente, que le permitan hacer efectiva esta medida.

A este respecto, el artículo 16.6 de la Ley 34/2007, de calidad del aire y protección de la atmósfera, establece que «Los Planes y programas regulados en este artículo serán determinantes para los diferentes instrumentos de planeamiento urbanístico y de ordenación del territorio. Si tales instrumentos contradicen o no acogen el contenido de los Planes y programas regulados en este artículo, esta decisión deberá motivarse y hacerse pública.»

Cabe recordar el pronunciamiento del Justicia de Aragón, a través de Sugerencia formulada al Ayuntamiento de Alcañiz en septiembre de 2003, en el sentido de que «hay que evaluar los inconvenientes de una urbanización inmediata, anticiparse a los problemas que esta actuación generará en el futuro e intentar resolverlos satisfactoriamente antes de que se produzcan.»

El ámbito del Barrio de Capuchinos colindante con el área en que se ubica la empresa SYCA está clasificado como Suelo Urbano, siendo el uso principal el Residencial. En este



sentido el otorgamiento de licencias, de carácter reglado, se ha regido por lo establecido en el artículo 173 de la Ley 5/1999, de 25 de marzo, Urbanística de Aragón «de acuerdo con las previsiones de la legislación y el planeamiento urbanístico vigentes en el momento de la resolución, resolviendo tanto sobre la pertinencia de las obras como sobre el aprovechamiento urbanístico correspondiente».

2.8. Asfaltado del camino perimetral que atraviesa el cabezo Capuchinos.

Administración o Entidad responsable: Ayuntamiento de Alcañiz.

El asfaltado de este camino perimetral ya se ha realizado por el Ayuntamiento con la finalidad de evitar, en lo posible, la formación de polvo como consecuencia del tráfico rodado y del viento. Estas obras de asfaltado tendrían carácter provisional, en tanto se procediera a la nueva ordenación en los términos establecidos en el Plan General.

2.9. Prohibición de paso de vehículos por un vial privado, también sin asfaltar, que hay en la zona.

Administración o Entidad responsable: Ayuntamiento de Alcañiz.

El vial al que se hace mención se refiere al que nace en Camino de la Estanca, a la altura de la harinera y termina en el camino perimetral del Cabezo Capuchinos (o viceversa). Este camino es consecuencia del paso de los vehículos, no se había diseñado como tal. La superficie de rodadura es de tierra, más o menos compactada, y su uso no es muy frecuente por haber rutas alternativas más interesantes. No obstante al pasar por él con vehículos se originan nubes de polvo. Ya se ha ordenado el no uso de este vial.

El camino alternativo consiste en seguir el curso de los caminos asfaltados: Camino de la Estanca y Camino del Cabezo de Capuchinos hacia SYCA o Capuchinos o viceversa.

2.10. Instalación y mantenimiento de una lona corredera en la zona de silos de arena seca de la empresa SYCA.

Administración o Entidad responsable: Empresa SYCA, con la inspección y control del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

La empresa ha venido realizando pruebas sobre la instalación de lamas de caucho para cerrar los silos de que dispone y de esta manera limitar la emisión de partículas. Se ha comprobado que estas lamas de caucho se enroscan en las ruedas de las máquinas arrancando las lamas y poniendo en peligro la seguridad de los trabajadores, por lo que finalmente se ha desistido de esta idea.

Se ha tomado como solución definitiva la colocación de una lona corredera en la zona de silos de arena seca.

En la inspección realizada el 16 de abril de 2007 por parte de personal del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón se constata que esta medida ya ha sido implantada.

2.11. Instalación y mantenimiento de pulverizadores de agua para crear cortinas de captación de polvo.

Administración o Entidad responsable: Empresa SYCA, con la inspección y control del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

La medida consiste en instalar una guía de aproximadamente 80 metros de longitud, a unos 5 metros del suelo, provista de micropulverizadores que crean una cortina de agua pulverizada, la cual no deja pasar las partículas de polvo, precipitándolas al suelo.

Se ha probado previamente por la empresa este sistema en la zona de carga de las cubas de arena seca, con buenos resultados.

En la inspección realizada el 16 de abril por parte de personal del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón se constata que esta medida ya ha sido implantada.

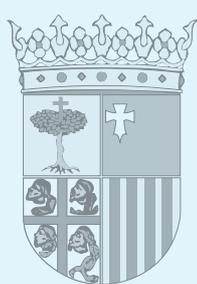
Por parte del Ayuntamiento de Alcañiz se indica que existen quejas de los vecinos al respecto.

3—COORDINACIÓN ENTRE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS COMPETENTES. REVISIÓN DEL PLAN.

Para una adecuada coordinación de la ejecución del presente Plan se crea una Comisión de Seguimiento y Asesoramiento que estará formada por los siguientes representantes:

— 2 representantes del Ayuntamiento de Alcañiz, uno de los cuales presidirá la Comisión.

— 2 representantes del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, designados al efecto por el Consejero titular del Departamento.

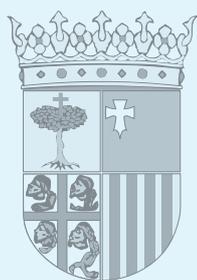


- 2 representantes del Departamento de Salud y Consumo del Gobierno de Aragón, designado al efecto por la Consejera titular del Departamento.
- 1 representante del Departamento de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes del Gobierno de Aragón, designado al efecto por el Consejero titular del Departamento.
- 1 representante del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, designado al efecto por el Consejero titular del Departamento.
- 1 representante de la Comarca del Bajo Aragón.
- 1 representante de las asociaciones empresariales.
- 1 representante de las organizaciones sindicales.
- 1 representante de las asociaciones de vecinos.

La Comisión realizará, entre otras, las tareas de seguimiento del cumplimiento de dicho Plan y podrá elaborar propuestas relacionadas con las medidas contempladas en este Plan.

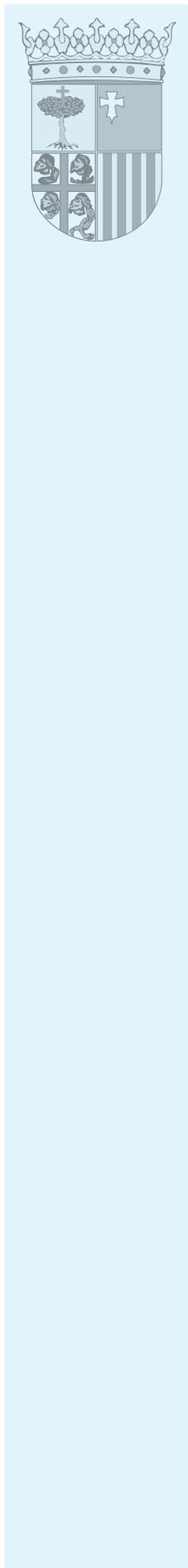
4.—MEDIDAS DE INFORMACIÓN Y PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

De acuerdo con lo establecido en la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, en particular en su artículo 17, el Gobierno de Aragón y el Ayuntamiento de Alcañiz adoptarán cuantas medidas sean necesarias para garantizar que las personas y entidades interesadas, incluidas las organizaciones no gubernamentales que cumplan con lo dispuesto en el artículo 23 de la citada Ley, reciban la información adecuada y oportuna acerca de este Plan de mejora de la calidad del aire, promoviendo su participación.

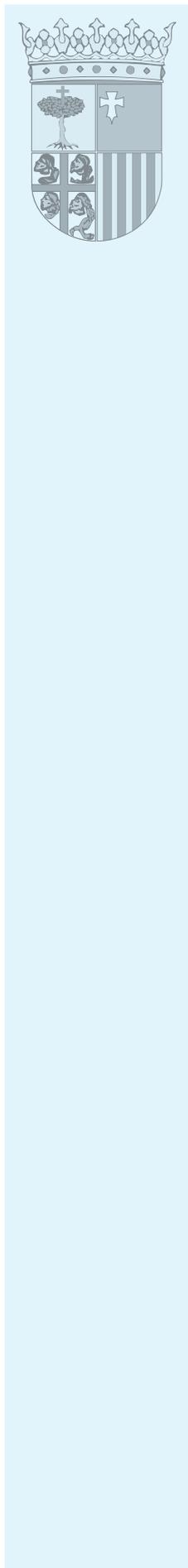


ANEXO 1.
 RESULTADOS DE LAS MEDIDAS DE INMISIÓN DE PM10 REALIZADAS
 EN EL BARRIO DE CAPUCHINOS DE ALCAÑIZ

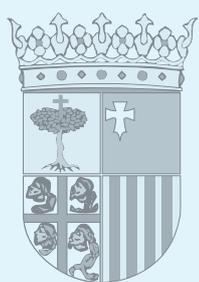
Fecha	PM10
	Conc (µg/m3)
01/09/2006	25
02/09/2006	44
03/09/2006	46
04/09/2006	44
05/09/2006	34
06/09/2006	34
07/09/2006	37
08/09/2006	42
09/09/2006	31
10/09/2006	31
11/09/2006	26
12/09/2006	21
13/09/2006	19
14/09/2006	22
15/09/2006	88
16/09/2006	44
17/09/2006	12
18/09/2006	77
19/09/2006	56
20/09/2006	39
21/09/2006	29
22/09/2006	42
23/09/2006	30
24/09/2006	20
25/09/2006	69
26/09/2006	92
27/09/2006	39
28/09/2006	45
29/09/2006	38
30/09/2006	34
01/10/2006	25
02/10/2006	40
03/10/2006	110
04/10/2006	71
05/10/2006	50
06/10/2006	30
07/10/2006	48
08/10/2006	26
09/10/2006	36
10/10/2006	47
11/10/2006	51
12/10/2006	13
13/10/2006	25
14/10/2006	24
15/10/2006	30
16/10/2006	22
17/10/2006	MNV
18/10/2006	MNV
19/10/2006	29



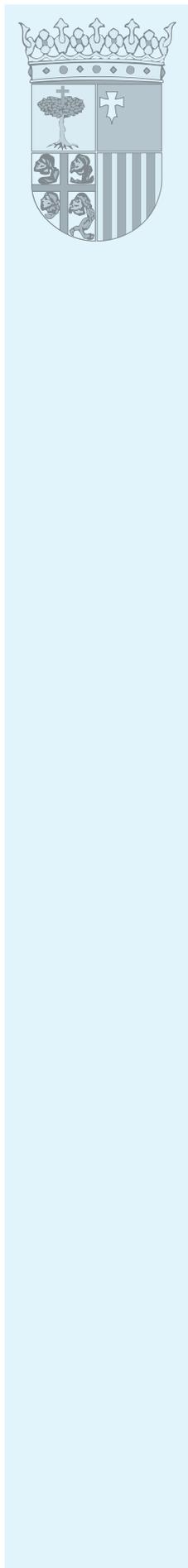
20/10/2006	29
21/10/2006	18
22/10/2006	16
23/10/2006	39
24/10/2006	27
25/10/2006	26
26/10/2006	60
27/10/2006	55
28/10/2006	59
29/10/2006	50
30/10/2006	58
31/10/2006	90
01/11/2006	41
02/11/2006	35
03/11/2006	16
04/11/2006	22
05/11/2006	17
06/11/2006	33
07/11/2006	32
08/11/2006	36
09/11/2006	46
10/11/2006	38
11/11/2006	28
12/11/2006	34
13/11/2006	39
14/11/2006	29
15/11/2006	40
16/11/2006	37
17/11/2006	29
18/11/2006	31
19/11/2006	17
20/11/2006	64
21/11/2006	47
22/11/2006	48
23/11/2006	36
24/11/2006	60
25/11/2006	84
26/11/2006	28
27/11/2006	33
28/11/2006	63
29/11/2006	48
30/11/2006	34
01/12/2006	39
02/12/2006	50
03/12/2006	32
04/12/2006	58
05/12/2006	42
06/12/2006	16
07/12/2006	26
08/12/2006	10
09/12/2006	18
10/12/2006	13
11/12/2006	31
12/12/2006	34
13/12/2006	38



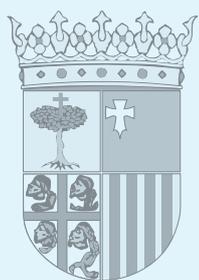
14/12/2006	30
15/12/2006	38
16/12/2006	49
17/12/2006	26
18/12/2006	34
19/12/2006	34
20/12/2006	58
21/12/2006	46
22/12/2006	36
23/12/2006	26
24/12/2006	24
25/12/2006	21
26/12/2006	22
27/12/2006	20
28/12/2006	21
29/12/2006	21
30/12/2006	34
31/12/2006	35
01/01/2007	14
02/01/2007	52
03/01/2007	55
04/01/2007	37
05/01/2007	30
06/01/2007	28
07/01/2007	22
08/01/2007	66
09/01/2007	37
10/01/2007	60
11/01/2007	63
12/01/2007	46
13/01/2007	25
14/01/2007	33
15/01/2007	38
16/01/2007	67
17/01/2007	62
18/01/2007	69
19/01/2007	64
20/01/2007	40
21/01/2007	44
22/01/2007	54
23/01/2007	38
24/01/2007	52
25/01/2007	21
26/01/2007	28
27/01/2007	21
28/01/2007	23
29/01/2007	47
30/01/2007	51
31/01/2007	51
01/02/2007	40
02/02/2007	48
03/02/2007	65
04/02/2007	MNV
05/02/2007	69
06/02/2007	52



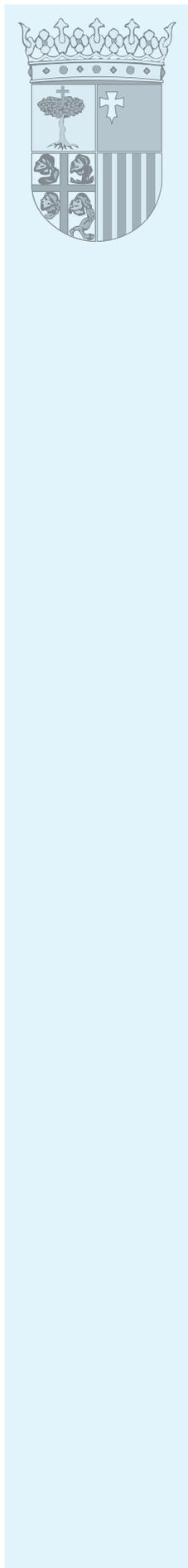
07/02/2007	58
08/02/2007	24
09/02/2007	31
10/02/2007	29
11/02/2007	23
12/02/2007	27
13/02/2007	42
14/02/2007	49
15/02/2007	38
16/02/2007	39
17/02/2007	28
18/02/2007	19
19/02/2007	27
20/02/2007	36
21/02/2007	47
22/02/2007	44
23/02/2007	39
24/02/2007	22
25/02/2007	19
26/02/2007	74
27/02/2007	43
28/02/2007	59
01/03/2007	49
02/03/2007	53
03/03/2007	34
04/03/2007	30
05/03/2007	34
06/03/2007	38
07/03/2007	44
08/03/2007	77
09/03/2007	55
10/03/2007	57
11/03/2007	18
12/03/2007	30
13/03/2007	41
14/03/2007	48
15/03/2007	51
16/03/2007	MNV
17/03/2007	49
18/03/2007	31
19/03/2007	66
20/03/2007	60
21/03/2007	70
22/03/2007	66
23/03/2007	68
24/03/2007	57
25/03/2007	23
26/03/2007	42
27/03/2007	27
28/03/2007	40
29/03/2007	56
30/03/2007	55
31/03/2007	10
01/04/2007	15
02/04/2007	32



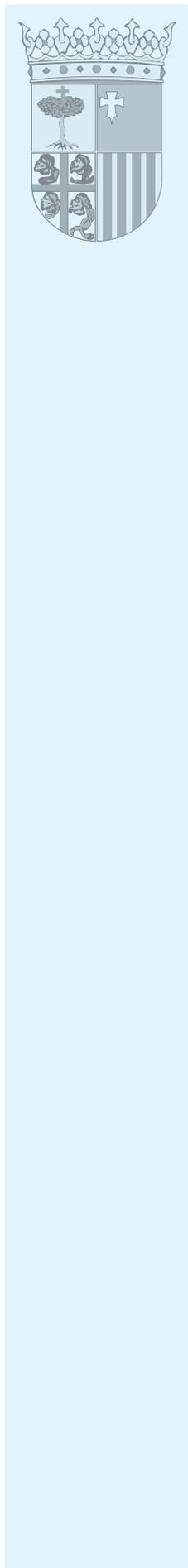
03/04/2007	30
04/04/2007	79
05/04/2007	17
06/04/2007	21
07/04/2007	17
08/04/2007	14
09/04/2007	18
10/04/2007	37
11/04/2007	31
12/04/2007	31
13/04/2007	50
14/04/2007	50
15/04/2007	22
16/04/2007	40
17/04/2007	36
18/04/2007	35
19/04/2007	46
20/04/2007	42
21/04/2007	26
22/04/2007	26
23/04/2007	34
24/04/2007	42
25/04/2007	72
26/04/2007	60
27/04/2007	37
28/04/2007	21
29/04/2007	18
30/04/2007	15
01/05/2007	8
02/05/2007	27
03/05/2007	26
04/05/2007	49
05/05/2007	44
06/05/2007	23
07/05/2007	35
08/05/2007	67
09/05/2007	41
10/05/2007	67
11/05/2007	70
12/05/2007	36
13/05/2007	41
14/05/2007	43
15/05/2007	41
16/05/2007	100
17/05/2007	73
18/05/2007	35
19/05/2007	MI
20/05/2007	16
21/05/2007	29
22/05/2007	41
23/05/2007	MNV
24/05/2007	40
25/05/2007	MNV
26/05/2007	27
27/05/2007	22



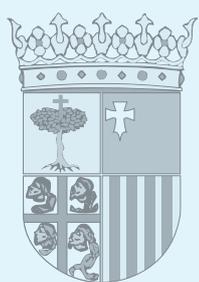
28/05/2007	77
29/05/2007	59
30/05/2007	34
31/05/2007	75
01/06/2007	94
02/06/2007	47
03/06/2007	17
04/06/2007	36
05/06/2007	23
06/06/2007	17
07/06/2007	39
08/06/2007	36
09/06/2007	25
10/06/2007	18
11/06/2007	25
12/06/2007	32
13/06/2007	35
14/06/2007	26
15/06/2007	37
16/06/2007	MNV
17/06/2007	MNV
18/06/2007	MNV
19/06/2007	MNV
20/06/2007	MNV
21/06/2007	MNV
22/06/2007	MNV
23/06/2007	MNV
24/06/2007	MNV
25/06/2007	SM
26/06/2007	SM
27/06/2007	SM
28/06/2007	SM
29/06/2007	SM
30/06/2007	SM
01/07/2007	SM
02/07/2007	49
03/07/2007	77
04/07/2007	81
05/07/2007	93
06/07/2007	37
07/07/2007	16
08/07/2007	55
09/07/2007	92
10/07/2007	84
11/07/2007	52
12/07/2007	31
13/07/2007	27
14/07/2007	22
15/07/2007	37
16/07/2007	39
17/07/2007	40
18/07/2007	42
19/07/2007	41
20/07/2007	33
21/07/2007	17



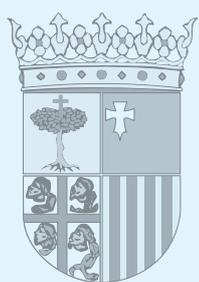
22/07/2007	39
23/07/2007	75
24/07/2007	60
25/07/2007	52
26/07/2007	49
27/07/2007	39
28/07/2007	25
29/07/2007	42
30/07/2007	55
31/07/2007	41
01/08/2007	59
02/08/2007	95
03/08/2007	48
04/08/2007	49
05/08/2007	60
06/08/2007	45
07/08/2007	48
08/08/2007	68
09/08/2007	48
10/08/2007	32
11/08/2007	26
12/08/2007	19
13/08/2007	38
14/08/2007	31
15/08/2007	30
16/08/2007	14
17/08/2007	25
18/08/2007	23
19/08/2007	45
20/08/2007	109
21/08/2007	88
22/08/2007	41
23/08/2007	35
24/08/2007	16
25/08/2007	20
26/08/2007	50
27/08/2007	96
28/08/2007	57
29/08/2007	78
30/08/2007	46
31/08/2007	39
01/09/2007	25
02/09/2007	33
03/09/2007	49
04/09/2007	47
05/09/2007	37
06/09/2007	44
07/09/2007	MNV
08/09/2007	24
09/09/2007	22
10/09/2007	MNV
11/09/2007	27
12/09/2007	26
13/09/2007	32
14/09/2007	30



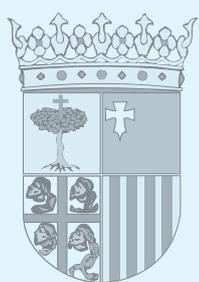
15/09/2007	26
16/09/2007	42
17/09/2007	70
18/09/2007	95
19/09/2007	44
20/09/2007	50
21/09/2007	36
22/09/2007	20
23/09/2007	68
24/09/2007	44
25/09/2007	93
26/09/2007	99
27/09/2007	71
28/09/2007	24
29/09/2007	20
30/09/2007	27
01/10/2007	37
02/10/2007	30
03/10/2007	44
04/10/2007	29
05/10/2007	40
06/10/2007	27
07/10/2007	29
08/10/2007	41
09/10/2007	57
10/10/2007	MNV
11/10/2007	17
12/10/2007	15
13/10/2007	21
14/10/2007	23
15/10/2007	29
16/10/2007	30
17/10/2007	43
18/10/2007	35
19/10/2007	79
20/10/2007	24
21/10/2007	33
22/10/2007	60
23/10/2007	43
24/10/2007	44
25/10/2007	58
26/10/2007	38
27/10/2007	23
28/10/2007	38
29/10/2007	104
30/10/2007	83
31/10/2007	39
01/11/2007	22
02/11/2007	29
03/11/2007	29
04/11/2007	33
05/11/2007	66
06/11/2007	50
07/11/2007	52
08/11/2007	78



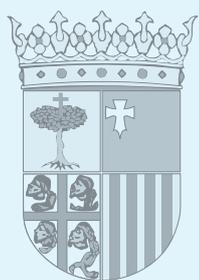
09/11/2007	36
10/11/2007	30
11/11/2007	42
12/11/2007	54
13/11/2007	143
14/11/2007	122
15/11/2007	68
16/11/2007	35
17/11/2007	25
18/11/2007	55
19/11/2007	107
20/11/2007	34
21/11/2007	33
22/11/2007	59
23/11/2007	35
24/11/2007	21
25/11/2007	26
26/11/2007	MNV
27/11/2007	MNV
28/11/2007	MNV
29/11/2007	MNV
30/11/2007	MNV
01/12/2007	MNV
02/12/2007	MNV
03/12/2007	51
04/12/2007	42
05/12/2007	44
06/12/2007	20
07/12/2007	17
08/12/2007	17
09/12/2007	85
10/12/2007	72
11/12/2007	40
12/12/2007	40
13/12/2007	53
14/12/2007	48
15/12/2007	46
16/12/2007	61
17/12/2007	14
18/12/2007	23
19/12/2007	22
20/12/2007	11
21/12/2007	20
22/12/2007	18
23/12/2007	21
24/12/2007	21
25/12/2007	28
26/12/2007	21
27/12/2007	20
28/12/2007	18
29/12/2007	24
30/12/2007	8
31/12/2007	21
01/01/2008	15
02/01/2008	23



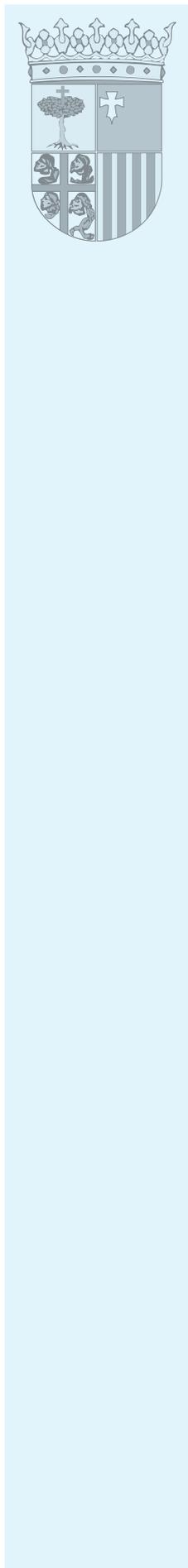
03/01/2008	29
04/01/2008	31
05/01/2008	16
06/01/2008	15
07/01/2008	30
08/01/2008	47
09/01/2008	37
10/01/2008	33
11/01/2008	17
12/01/2008	12
13/01/2008	MNV
14/01/2008	51
15/01/2008	49
16/01/2008	36
17/01/2008	38
18/01/2008	28
19/01/2008	27
20/01/2008	23
21/01/2008	67
22/01/2008	42
23/01/2008	52
24/01/2008	MNV
25/01/2008	46
26/01/2008	MNV
27/01/2008	44
28/01/2008	52
29/01/2008	59
30/01/2008	34
31/01/2008	36
01/02/2008	30
02/02/2008	21
03/02/2008	28
04/02/2008	42
05/02/2008	34
06/02/2008	40
07/02/2008	44
08/02/2008	44
09/02/2008	30
10/02/2008	37
11/02/2008	32
12/02/2008	37
13/02/2008	24
14/02/2008	32
15/02/2008	42
16/02/2008	47
17/02/2008	22
18/02/2008	25
19/02/2008	20
20/02/2008	32
21/02/2008	82
22/02/2008	77
23/02/2008	43
24/02/2008	18
25/02/2008	31
26/02/2008	106



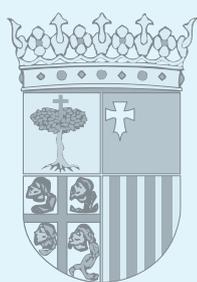
27/02/2008	107
28/02/2008	38
29/02/2008	62
01/03/2008	20
02/03/2008	79
03/03/2008	91
04/03/2008	64
05/03/2008	70
06/03/2008	88
07/03/2008	36
08/03/2008	MNV
09/03/2008	26
10/03/2008	MNV
11/03/2008	78
12/03/2008	36
13/03/2008	41
14/03/2008	81
15/03/2008	27
16/03/2008	28
17/03/2008	48
18/03/2008	44
19/03/2008	27
20/03/2008	24
21/03/2008	9
22/03/2008	31
23/03/2008	30
24/03/2008	53
25/03/2008	MI
26/03/2008	51
27/03/2008	42
28/03/2008	28
29/03/2008	17
30/03/2008	44
31/03/2008	58
01/04/2008	43
02/04/2008	48
03/04/2008	31
04/04/2008	MNV
05/04/2008	22
06/04/2008	41
07/04/2008	MI
08/04/2008	33
09/04/2008	MNV
10/04/2008	47
11/04/2008	15
12/04/2008	3
13/04/2008	82
14/04/2008	27
15/04/2008	MNV
16/04/2008	34
17/04/2008	27
18/04/2008	17
19/04/2008	7
20/04/2008	34
21/04/2008	45



22/04/2008	18
23/04/2008	42
24/04/2008	40
25/04/2008	26
26/04/2008	17
27/04/2008	44
28/04/2008	39
29/04/2008	MNV
30/04/2008	34
01/05/2008	18
02/05/2008	1
03/05/2008	41
04/05/2008	65
05/05/2008	49
06/05/2008	6
07/05/2008	8
08/05/2008	18
09/05/2008	MNV
10/05/2008	27
11/05/2008	19
12/05/2008	23
13/05/2008	MNV
14/05/2008	16
15/05/2008	24
16/05/2008	14
17/05/2008	12
18/05/2008	34
19/05/2008	58
20/05/2008	46
21/05/2008	39
22/05/2008	27
23/05/2008	MNV
24/05/2008	15
25/05/2008	17
26/05/2008	28
27/05/2008	21
28/05/2008	26
29/05/2008	35
30/05/2008	23
31/05/2008	9
01/06/2008	23
02/06/2008	46
03/06/2008	46
04/06/2008	74
05/06/2008	41
06/06/2008	29
07/06/2008	11
08/06/2008	16
09/06/2008	19
10/06/2008	22
11/06/2008	30
12/06/2008	35
13/06/2008	29
14/06/2008	16
15/06/2008	31



16/06/2008	49
17/06/2008	29
18/06/2008	30
19/06/2008	26
20/06/2008	24
21/06/2008	16
22/06/2008	26
23/06/2008	42
24/06/2008	57
25/06/2008	MNV
26/06/2008	71
27/06/2008	30
28/06/2008	25
29/06/2008	25
30/06/2008	29



ANEXO 2.
INFORMACIÓN SOBRE REPERCUSIONES SANITARIAS EN LA EMISIÓN
DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN (PM10) SOBRE LA POBLACIÓN
(Dirección General de Salud Pública del Departamento de Salud
y Consumo del Gobierno de Aragón)

DE: DIRECTOR GENERAL DE SALUD PÚBLICA
A: DIRECTOR GENERAL DE CALIDAD AMBIENTAL
Fecha: 30 de marzo de 2007
Ref: MJD/lm

Asunto: Solicitud de información sobre repercusiones sanitarias en la emisión de partículas en suspensión (PM10) sobre la población.

En relación a su solicitud de información sobre repercusiones sanitarias de la emisión de partículas en suspensión (PM10) sobre la población, le comunicamos:

—Los efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud han sido objeto en los últimos años de numerosos estudios que han permitido cuantificar la asociación entre ambas. (Especialmente en el caso de las partículas en suspensión).

—Las PM 10 son aquellas partículas sólidas o líquidas, como polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento o polen dispersos en la atmósfera, cuyo diámetro es inferior a 10 µm. El factor determinante en el efecto en salud es el tamaño de las partículas, debido al grado de penetración y permanencia en el sistema respiratorio. La mayoría de las partículas cuyo diámetro es mayor a 5 µm se depositan en las vías aéreas superiores (nariz), en la tráquea y en los bronquios. Aquellas cuyo diámetro es inferior, tienen mayor probabilidad de depositarse en los bronquiolos y alvéolos y a medida que su tamaño disminuye son más dañinas (PM 2'5).

—Según recoge en su bibliografía la OMS., los niveles de exposición a las PM existentes actualmente en la mayoría de los entornos urbanos y rurales de los países desarrollados y en desarrollo, tienen efectos en la salud. La exposición crónica a las PM aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares y respiratorias.

—La exposición a contaminantes atmosféricos puede dar lugar a un proceso de contaminación aguda debida a la subida brusca y puntual que supere altamente los valores límites, pudiendo llegar a producirse una situación de EMERGENCIA, o puede ser una contaminación más difusa que supere en determinados momentos los valores guías o límites que establece la legislación vigente y que es evaluada mediante tratamientos estadísticos de los datos, por el organismo competente en el control y vigilancia de la contaminación atmosférica, que actualmente es el Departamento de Medio Ambiente. En el caso de superarse en algún momento estos límites, se iniciarían las actuaciones oportunas desde los organismos implicados, poniéndose en estos casos el Departamento de Medio Ambiente en contacto con el Departamento de Salud y Consumo si fuera necesario.

—Desde este Departamento de Salud y Consumo, se realizan de forma activa actuaciones para prevenir la contaminación atmosférica: participando en foros; resolviendo consultas; realizando estudios epidemiológicos en los que se valora la repercusión de la contaminación atmosférica sobre la salud de la población, como son los estudios «EMECAM» y «EMECAS»; firmando convenios con instituciones como la Fundación Ecología y Desarrollo que realiza diversas actividades para concienciar, formar, educar a la población.

—Asimismo le manifestamos la plena disposición de esta Dirección General de Salud Pública, para participar en la redacción del borrador: «Plan de mejora de la calidad del aire en relación con los niveles de inmisión de partículas en suspensión en el Municipio de Alcañiz».

—Se adjuntan relación de páginas webs en las que se pueden encontrar diversos artículos de interés en relación con esta materia:

<http://www.eurowho.int>

<http://lairnet.iraswu.nl/>

<http://www.apheis.net>

<http://europa.eu.int>

<http://www.inv&sante.fr>

<http://www.scielosp.org/scielo>

Fdo.: Francisco Javier Faló Forniés

ANEXO 3.
INFORME SOBRE CARACTERIZACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO ATMOSFÉRICO
EN SUSPENSIÓN INFERIOR A 10 MICRAS (PM10) EN EL BARRIO DE CAPUCHINOS, ALCAÑIZ
(Instituto Jaume Almera, CSIC)

**CARACTERIZACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO
ATMOSFÉRICO EN SUSPENSIÓN INFERIOR A 10 MICRAS (PM10)
EN EL BARRIO CAPUCHINOS, ALCAÑIZ**

**INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA
«JAUME ALMERA»
CSIC**

**BARCELONA
DICIEMBRE DE 2007**

1. Planteamiento del problema y objetivos del estudio

En diversos envíos durante el año 2007 se nos remitieron muestras de material particulado atmosférico de diámetro aerodinámico inferior a $10\ \mu\text{m}$ (PM_{10}) recogidas en el entorno de la fábrica de sílices y caolines (SYCA) que se encuentra ubicada en el Barrio Capuchinos de Alcañiz, al objeto de realizar su caracterización química y mineralógica y comprobar la posible influencia en la calidad del aire de la citada fábrica. Las citadas muestras se corresponden con días en los que se superó el límite diario de PM_{10} de $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ que, según impone la legislación europea y española, no debe superarse en más de 35 días por año natural. Además, desde la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón se nos remitieron cinco muestras de material pulverulento recogidas en la fábrica y en sus proximidades para su caracterización y comparación con los resultados obtenidos en las muestras de material particulado en suspensión.

De tal manera, este estudio tiene por objeto la caracterización química y mineralógica de la fracción PM_{10} del material particulado atmosférico en el barrio de Capuchinos de Alcañiz durante eventos asociados a altos niveles de PM_{10} . Mediante la comparación con los análisis del material recogido de los acopios de SYCA, se pretende, también, determinar la influencia de las actividades de esta fábrica sobre los niveles de material particulado atmosférico en dicho barrio.

2. Materiales y métodos:

2.1. Materiales

Las muestras suministradas fueron:

A. Muestras de partículas en suspensión de diámetro aerodinámico inferior a $10\ \mu\text{m}$ (PM_{10}), recogidas en filtros de fibra de cuarzo Whatman QMA, de 150 mm de diámetro, mediante un equipo de alto volumen DIGITEL DH80 en el Barrio Capuchinos de Alcañiz. Junto con las muestras se indicó la concentración de PM_{10} , en $\mu\text{g}/\text{m}^3$, determinada por Instituto de Salud Carlos III. Se adjuntaron además filtros blancos para evitar posibles interferencias en el análisis.

Las muestras remitidas fueron seleccionadas previamente por el personal técnico la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático enviando solamente aquellas en las que se superó el valor límite diario de PM_{10} ($50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$) establecido por la directiva europea (1999/30/CE) y transpuesta por el Real Decreto (1073/2002). Según estas dos legislaciones, dicho valor límite no debe superarse en más de 35 ocasiones por año natural. No se remitieron aquellos filtros de superación

coincidentes con episodios de aportes de polvo desde el norte de África con el fin de eliminar la interferencia de aportes externos de materia mineral. Sin embargo, y para complementar este trabajo, sí se analizaron 2 filtros recogidos durante eventos africanos para poder establecer las diferencias en composición del PM_{10} en situaciones en las que exista o no intrusión de masas de aire africanas.

B. Se remitieron cinco muestras de polvo en botes de plástico recogidas el 10 de mayo de 2007. Cuatro de ellas fueron captadas en las instalaciones de SYCA y una en un solar próximo al captador de PM_{10} donde se había producido el derribo de un inmueble. Cada una de las muestras de los acopios de SYCA tienen una granulometría muy característica, ya que la actividad de esta empresa es la separación de caolín (arcilla de granulometría fina) a partir de material mezcla. Más en concreto, mediante procesos mecánicos se van separando fracciones crustales con distinta granulometría que tienen diferentes usos industriales. De la mezcla, se separa primariamente la arena (de la que se obtienen arenas de distinta granulometría), luego el fundente y finalmente el caolín. Se recogieron así pues, muestras de los acopios de cada uno de estos materiales caracterizados por una granulometría propia con las siguientes referencias:

1. Acopios de arena fina
2. Acopios de caolín
3. Acopios de fundente
4. Mezcla2 acopio Fábrica
5. Derribo casa solar

2.2. Tratamiento de las muestras y análisis

Filtros de PM_{10}

Una porción del filtro (medio filtro de 150 mm) es digerida en medio ácido (2,5 ml HNO_3 ; 5 ml HF; 2,5 ml $HClO_4$). Las soluciones resultantes de la digestión ácida se analizan mediante ICP-AES e ICP-MS para la determinación de la concentración de los elementos mayores y traza. Además de la digestión total, se realiza un lixiviado mediante agua desionizada (grado mili-Q) de un cuarto de filtro. Los lixiviados se analizan mediante cromatografía iónica para la cuantificación de cloruros, nitratos y sulfatos y mediante colorimetría FIA. Por último, un fragmento circular de filtro de diámetro de una pulgada fue separado para la determinación de las concentraciones de C total mediante un analizador elemental LECO.

El contenido en carbonato y sílice se determina estequiométricamente a partir de los contenidos de Ca, Mg y Al, en base a ecuaciones experimentales obtenidas previamente ($3xAl_2O_3 = SiO_2$; $1.5xCa + 2.5xMg = CO_3^{2-}$). Los niveles de carbono no

mineral se obtienen de la diferencia entre el carbono total y el carbono en carbonatos. A partir del carbono no mineral (C_{nm}) se calcula la suma de la materia orgánica y el carbono elemental multiplicando los niveles de C_{nm} por 1.2.

Una fracción de los filtros se colocó en un baño de ultrasonidos con alcohol puro durante varios segundos para la extracción de la carga de polvo depositada. La solución obtenida se filtró en filtros de plata que se utilizaron para realizar el análisis de difracción de rayos X (DRX) utilizando un difractómetro de rayos X SIEMENS D-5000 del laboratorio del Instituto de Ciencias de la Tierra, con objeto de identificar las fases minerales presentes en cada muestra.

Muestras de polvo

Una fracción homogénea de cada una de las muestras de polvo fue utilizada para realizar el análisis de difracción de rayos X (DRX) utilizando un difractómetro de rayos X SIEMENS D-5000 del laboratorio del Instituto de Ciencias de la Tierra, con objeto de identificar las fases minerales presentes en cada muestra.

Con objeto de comparar los resultados con las concentraciones obtenidas en los filtros de PM_{10} , previamente a la digestión ácida se realizó la separación de la fracción resuspendible inferior a $10\ \mu m$. Para ello se colocó cada muestra de polvo dentro de un cilindro rotacional de metacrilato durante 2 horas por el que circula un flujo de aire a 25 L/min. La rotación continua de la muestra se ve interrumpida por la colocación de tres barras (también de metacrilato) que provocan la caída del material dentro del cilindro y su consecuente resuspensión. Este material resuspendido pasa entonces a través de un filtro elutriador (Negretti, UK) diseñado para recoger partículas de diámetro inferior a 10 micras (PM_{10}) en un filtro de cuarzo. Una vez realizada la separación, una fracción de cada una de las muestras fue digerida en medio ácido (2.5 ml HNO_3 , 5 ml HF, 2.5 ml $HClO_4$) para determinar las concentraciones de los elementos de interés. Las soluciones resultantes de la digestión ácida se analizaron mediante ICP-AES e ICP-MS para la determinación de la concentración de los elementos mayores y traza.

Identificación de fuentes de PM_{10}

Se ha aplicado un análisis factorial (Thurston y Spengler, 1985) a partir de la matriz de concentraciones de los componentes mayores y traza para cada día de muestras con superación del valor límite de PM_{10} , excluyendo los días con impacto de las masas de aire cargadas de polvo mineral provenientes del Norte de África.

3. Resultados

3.1 Filtros de PM₁₀

Caracterización mineralógica

Se han seleccionado cuatro filtros con altos niveles de PM₁₀ para realizar la caracterización mineralógica de las fases minerales presentes en las muestras. En las Figuras 1 a 4 se presentan los difractogramas de las muestras recogidas los días 26 de febrero y 8, 19 y 23 de marzo de 2007. Tal como se observa en todos los casos las fases minerales mayoritarias son arcillas, principalmente caolinita ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$) y en menor proporción illita ($\text{K}(\text{Al},\text{Mg})_3\text{SiAl}_3(\text{OH})_2$), con menores cantidades de cuarzo (SiO_2) y trazas de calcita (CaCO_3) y yeso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). No se descarta la presencia de feldespatos (microclina, KAlSi_3O_8). Además de las fases minerales descritas presentes en la fracción PM₁₀ también se identifican los picos de la plata (silver en las figuras) debido a la composición del filtro utilizado en la preparación de las muestras.

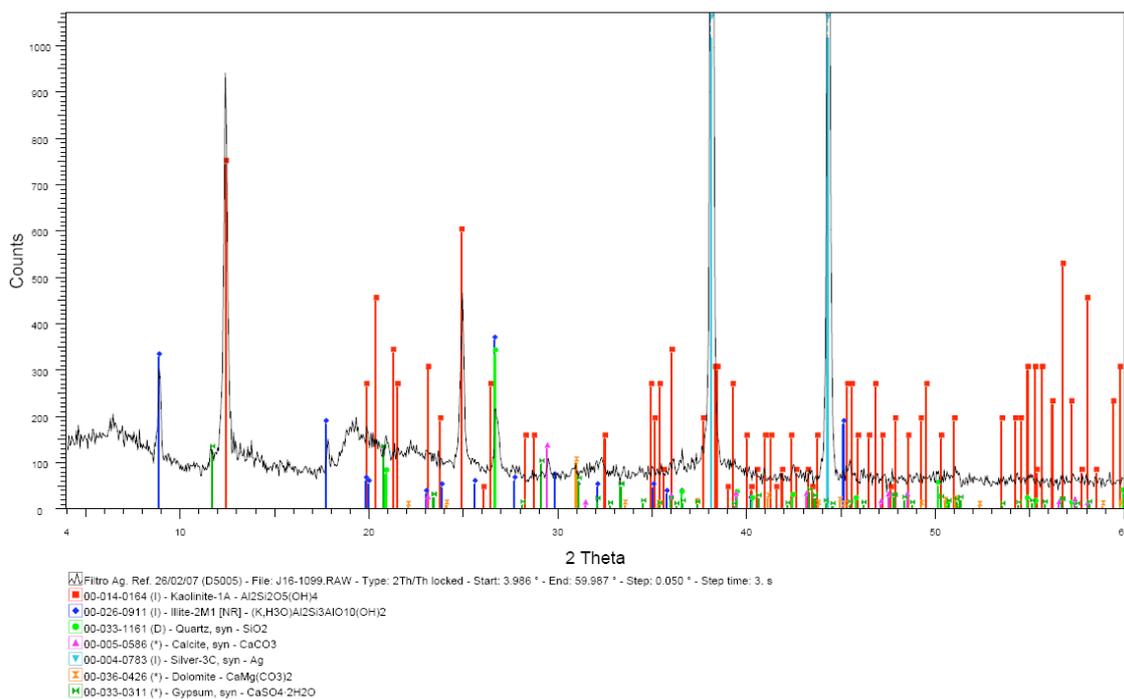


Figura 1. Caracterización mineralógica de la muestra de PM₁₀ recogida el día 26/02/2007.

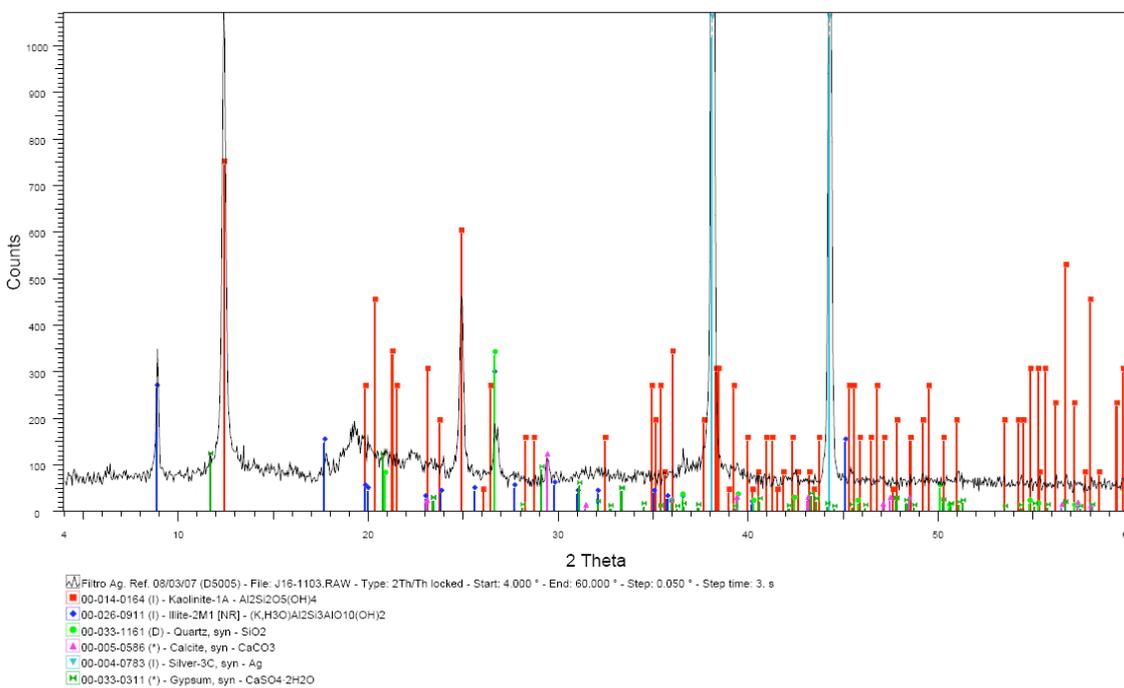


Figura 2. Caracterización mineralógica de la muestra de PM₁₀ recogida el día 08/03/2007.

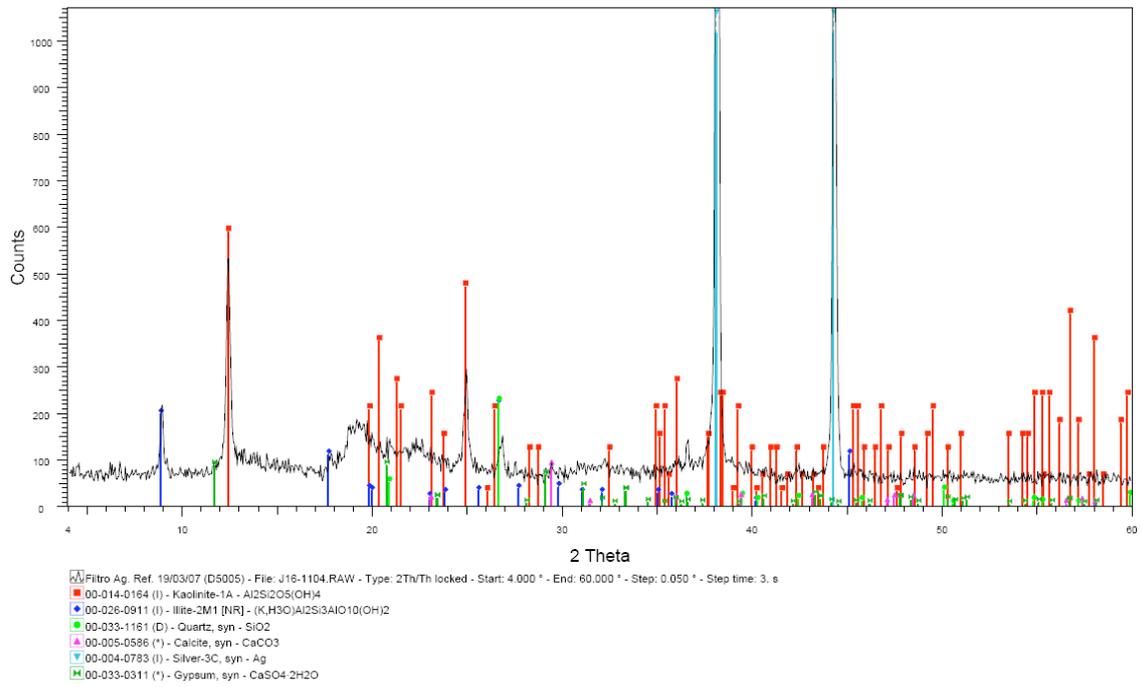


Figura 3. Caracterización mineralógica de la muestra de PM₁₀ recogida el día 19/03/2007.

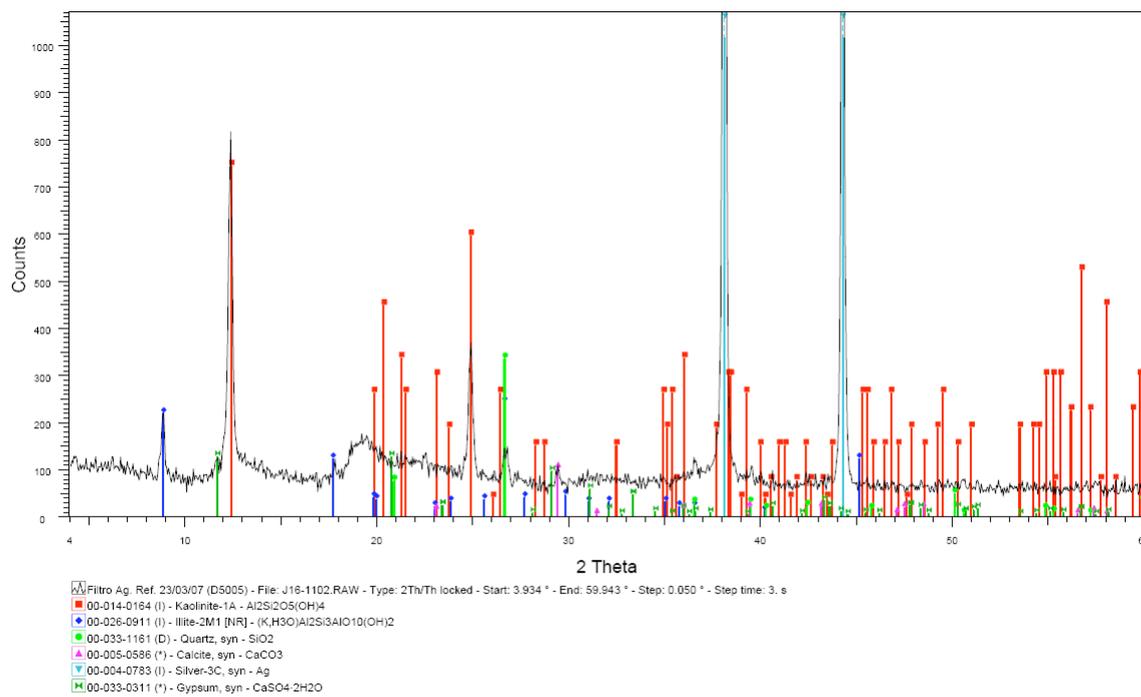


Figura 4. Caracterización mineralógica de la muestra de PM₁₀ recogida el día 23/03/2007.

Caracterización química

En la Tabla 1 se presentan las concentraciones medias de los elementos mayores (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) y traza (en ng/m^3) obtenidas en las muestras de PM_{10} analizadas. En el ANEXO1 se presentan las concentraciones obtenidas en cada filtro. La suma de las concentraciones de los elementos analizados (Total en Tabla 1) supone el 97% de la masa de PM_{10} . Estos porcentajes de determinación varían entre el 60 y el 120% siendo superior la indeterminación en las muestras con mayores concentraciones de compuestos inorgánicos secundarios solubles (hidrófilos), ya que se atribuye principalmente a agua asociada a los aerosoles.

Una primera evaluación de los resultados permitió identificar claramente lo dos de los filtros que fueron recogidos durante episodios de aporte de polvo desde el norte de África. Así, como se observa en la Figura 5, la correlación entre las concentraciones de Fe y Ti permite identificar dos grupos de muestras. El primer grupo con 35 filtros presenta se caracteriza por un ratio Ti/Fe de 0.2. Por otra parte en el segundo grupo con dos muestras, el ratio Ti/Fe es de 0.1. Las dos muestras incluidas en el segundo grupo fueron las recogidas los días 25 y 26 de abril de 2007. Tal como se observa en la Figura 6, estas muestras fueron coincidentes con dos episodios de aporte de polvo Sahariano.

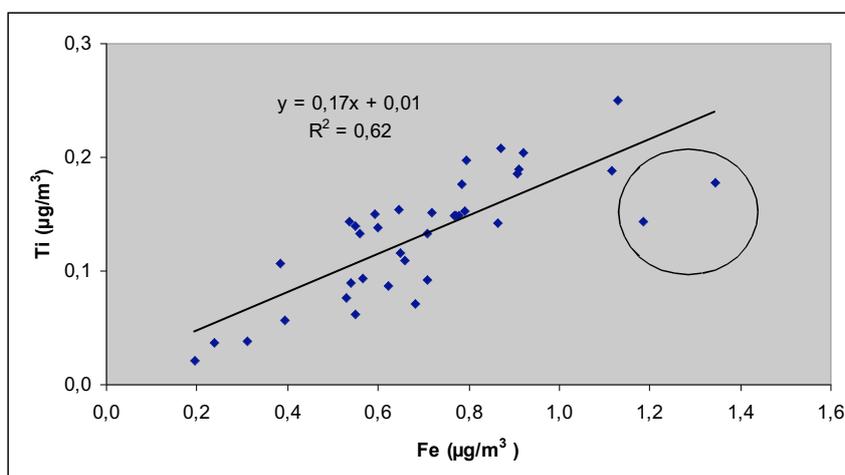


Figura 5. Correlación entre las concentraciones de Fe y Ti en las muestras de PM_{10} . En el círculo se incluyen las dos muestras recogidas los días 25 y 26 de abril de 2007 donde se identifica el aporte de polvo desde el norte de África.

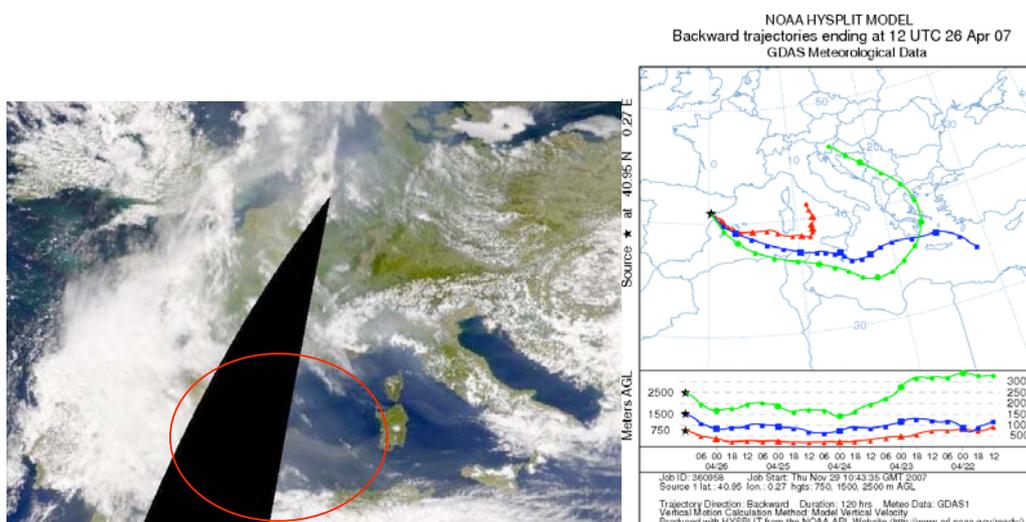


Figura 6. Izquierda: imagen del satélite SeaWIFS para el día 25 de abril de 2007 mostrando una mancha de polvo de origen norteafricano en el mediterráneo occidental. Derecha: Retro-trayectorias calculadas con el modelo Hysplit para el día 26 de abril de 2007 indicando el origen de las masas de aire desde el norte de África.

En la Figura 7 se muestra la contribución media a los niveles de PM₁₀ (excluyendo los dos filtros identificados con aporte de polvo del Sahara) de los componentes mayoritario del material particulado agrupados en: materia mineral (suma de CO₃²⁻, SiO₂, Al₂O₃, Ca, Fe, K, Mg, P, y Ti); compuestos inorgánicos secundarios (CIS; suma de SO₄²⁻, NO₃⁻ y NH₄⁺); materia orgánica más carbono elemental (OM+EC); y aerosol marino (Na y Cl).

Tal como se observa la Figura 7, la materia mineral es el componente mayoritario del PM₁₀ en la zona de estudio durante los episodios de superación del valor límite diario (50 µg/m³), con una contribución media en PM₁₀ de 44 µg/m³, que supone el 76% de la masa de PM₁₀. Los CIS contribuyen en 8.4 µg/m³ como valor medio a los valores de PM₁₀ los días en los que se supera el valor límite diario, lo que supone el 14% del PM₁₀. Los compuesto carbonosos, expresados como OM+EC, contribuyen en 5.3 µg/m³ a los niveles de PM₁₀ los días de superación, lo que supone el 9% de la masa de PM₁₀. Por último, las concentraciones de aerosol marino son muy bajas, con una concertación media de 0.4 µg/m³ (1% de PM₁₀).

Tabla 1. Concentraciones medias, máximas y mínimas diarias de elementos mayores ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) y traza (ng/m^3) en PM_{10} obtenidas durante episodios de superación del valor límite diario ($50 \mu\text{gPM}_{10}/\text{m}^3$) excluyendo los episodios de aporte de polvo desde el norte de África. N, número de muestras; OM+EC, materia orgánica más carbono elemental; CIS, compuestos inorgánicos secundarios (suma de SO_4^{2-} , NO_3^- , NH_4^+); Total, suma de concentraciones de elementos mayores.

	media	máximo	mínimo
N=35	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
PM_{10}	60	79	50
OM+EC	5.3	12.0	1.64
CO_3^{2-}	4.5	11.7	0.09
SiO_2	25.7	51.3	3.42
Al_2O_3	8.6	17.1	1.14
Ca	3.0	7.8	0.06
Fe	0.7	1.1	0.19
K	1.0	1.8	0.45
Mg	0.1	0.2	<0.01
Na	0.0	0.7	<0.01
P	0.7	0.8	0.46
Ti	0.1	0.3	0.2
SO_4^{2-}	3.6	8.6	1.59
NO_3^-	4.0	15.9	0.25
Cl ⁻	0.4	2.4	0.01
NH_4^+	0.8	4.1	<0.01
Mineral	43.6	91.1	5.4
Aerosol marino	0.4	3.1	0.0
CIS	8.4	28.6	1.8
Total	58.4	135.5	9.3
	ng/m^3		
Li	2.0	3.6	0.3
Be	0.2	0.4	0.1
Sc	0.3	0.7	<0.1
V	6.1	10.7	3.4
Cr	2.6	5.0	0.8
Mn	8.8	18.9	4.7
Co	0.8	1.5	0.1
Ni	1.6	2.7	0.6
Cu	7.0	17.1	2.9
Ga	1.1	2.2	0.2
Ge	0.4	0.7	0.1
As	2.3	3.7	1.2
Se	0.6	1.2	0.3
Rb	5.4	11.3	1.1
Sr	11.9	18.6	2.4
Mo	1.8	5.7	0.1
Cd	0.1	1.4	<0.1
Sn	1.4	2.4	0.7
Sb	1.1	5.1	0.3
Cs	0.4	0.8	0.1
Ba	25.7	45.1	6.9
Pb	8.9	17.5	4.49
Th	0.4	0.8	0.08
U	0.3	0.4	0.12

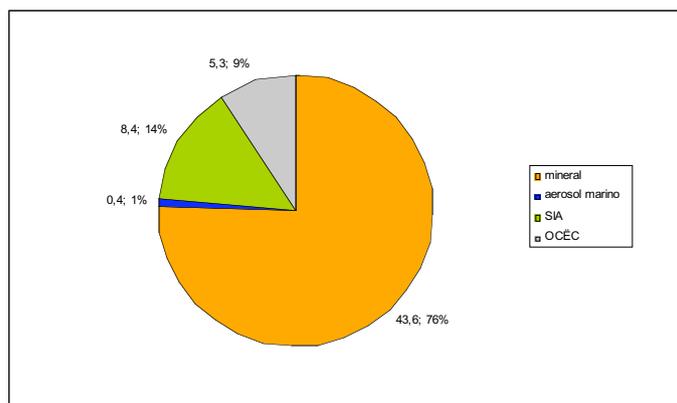


Figura 7. Contribución media a los niveles de PM_{10} de los componentes mayoritarios del material particulado durante los episodios de superación del valor límite diario ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en el periodo enero a abril de 2007.

En la Figura 8 se presenta la evolución de las concentraciones medias diarias de los componentes mayoritarios de PM_{10} (durante los días de superación del valor límite diario). En este caso dada la baja concentración del aerosol marino y el diferente origen y comportamiento termodinámico de los CIS se han distinguido los siguientes componentes: materia mineral (suma de CO_3^{2-} , SiO_2 , Al_2O_3 , Ca, Fe, K, Mg, P, y Ti); materia orgánica más carbono elemental (OM+EC); SO_4^{2-} ; y NO_3 .

Tal como se observa en la Figura 8, la materia mineral es el componente mayoritario durante casi todo el periodo de estudio en los días que se excede el valor límite diario de PM_{10} , llegando a alcanzar concentraciones medias diarias de hasta $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Solamente en el periodo 30 de enero a 5 de febrero de 2007 el componente mayoritario son los CIS (concentraciones entre 18 y $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$), y en especial los nitratos (concentraciones entre 11 y $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Las elevadas concentraciones de NO_3^- determinadas en este periodo pueden deberse al desarrollo de episodios anticiclónicos de invierno con baja dispersión de los contaminantes atmosféricos que contribuyen a incrementar los niveles de los compuestos particulados secundarios formados a partir de precursores gaseosos (NO_x emitidos por actividades industriales, calefacciones domésticas y tráfico). La correlación entre NO_3^- y NH_4^+ permite concluir que durante estos episodios el nitrato está presente como nitrato amónico (NH_4NO_3).

Respecto a las concentraciones de metales (Tabla 1), cabe reseñar que en ningún caso se supera el valor límite o guía establecido por las Directivas 1999/30/CE y 2004/107/CE., y los Reales Decretos 1073/2002 y 812/2007. Así la Directiva 1999/30/CE y el Real Decreto 1073/2002 establecen un valor límite anual de Pb de $500 \text{ ng}/\text{m}^3$, siendo el valor medio determinado para los días de superación en Alcañiz de $8.9 \text{ ng}/\text{m}^3$. La directiva 2004/107/CE CE y el Real Decreto 8012/2007 establecen

valores objetivo para As, Cd y Ni de 6, 5 y 20 ng/m³, respectivamente, siendo los valores medios determinados en Alcañiz de 2.3, 0.1 y 1.6 ng/m³.

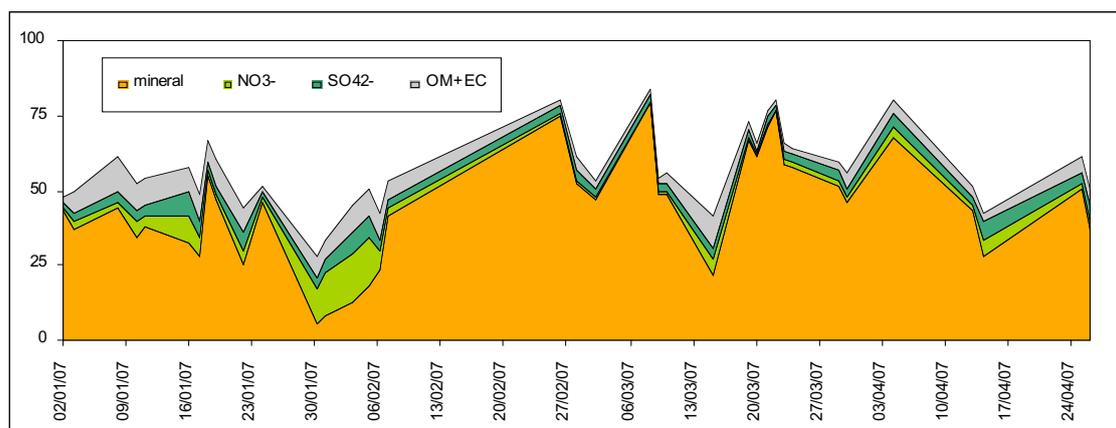


Figura 8. Evolución de las concentraciones medias diarias de los componentes mayoritarios de PM₁₀ durante los días de superación del valor límite diario. Se distinguen la materia mineral, OM+EC, SO₄²⁻ y NO₃.

Identificación de Fuentes de PM₁₀

Se ha realizado un análisis de componentes principales (ACP) utilizando los datos de composición química de las 35 muestras de PM₁₀ (no se han considerado las afectadas por los aportes de polvo del Norte de África) con el fin de identificar asociaciones de componentes en PM₁₀. El objetivo principal es identificar si todos los componentes minerales están asociados o si podemos distinguir varios grupos de elementos minerales.

En la Tabla 2 se presentan los distintos factores obtenidos. El análisis realizado explica un 89% de la varianza y distingue 5 factores o fuentes

1. Aluminosilicatos: asociación de Al, K, Ti, Li, Be, Sc, Co, Ga, Ge, Rb, Sr, Cs, Ba, Th y U. Este factor está anti-correlacionado con OM+EC (generalmente asociado a emisiones de tráfico en entornos urbanos) y con los CIS (sulfato, nitrato y amonio).
2. V, Ni, Sb y Cu: estos elementos están normalmente asociados procesos de combustión (V y Ni) y a emisiones de tráfico por desgaste de frenos (Sb y Cu).
3. Aerosol marino: asociación de Na, Cl y Mg
4. Secundarios inorgánicos (CIS): SO₄²⁻, NO₃⁻, NH₄⁺
5. Carbonatos: asociación de Ca, Mg, Mn, Sr y Cu

Tabla 2. Factores identificados a partir del análisis de factores principales, mostrando los *factor loadings* para cada especie química y cada factor, aplicado a las 35 muestras de PM₁₀, con concentraciones de PM₁₀ >50µg/m³, sin considerar aquellas con posible impacto de masas de aire desde el norte de África. En negrita se resaltan los *factor loadings* superiores a 0.6.

	Factor 1	Facto 2r	Facto 3r	Factor 4	Factor 5
	Mineral	Combustión?	Aerosol	CIS	Mineral
	Aluminosilicatos		marino		Carbonatos
PM ₁₀	0.56	0.31	-0.17	-0.58	0.33
OM+EC	-0.71	0.39	-0.21	-0.09	0.42
Al ₂ O ₃	0.98	-0.03	-0.01	0.05	-0.11
Ca	0.05	0.17	-0.02	0.21	0.90
Fe	0.81	0.15	0.00	0.09	0.51
K	0.93	-0.03	0.05	-0.23	-0.02
Mg	0.16	-0.07	0.65	-0.01	0.64
Na	-0.02	-0.09	0.91	0.03	-0.05
Ti	0.98	0.04	0.04	0.09	0.09
SO ₄ ²⁻	-0.59	0.24	-0.20	-0.59	-0.21
NO ₃ ⁻	-0.74	0.02	-0.14	-0.59	-0.12
Cl ⁻	0.18	0.02	0.91	0.17	0.05
NH ₄ ⁺	-0.68	0.04	-0.16	-0.61	-0.30
Li	0.98	-0.02	0.07	0.08	0.03
Be	0.95	0.06	0.13	0.10	-0.06
Sc	0.96	-0.01	0.00	0.11	0.01
V	0.06	0.89	-0.07	-0.21	0.16
Cr	0.31	0.45	0.32	-0.12	0.47
Mn	-0.17	0.29	0.02	-0.18	0.84
Co	0.95	0.00	-0.03	0.07	0.04
Ni	0.12	0.90	-0.12	-0.08	0.09
Cu	-0.43	0.60	0.01	0.22	0.57
Ga	0.99	-0.01	0.06	0.06	-0.05
Ge	0.66	-0.11	0.11	-0.08	-0.08
Rb	0.98	-0.06	0.11	0.00	-0.02
Sr	0.68	0.08	0.06	0.25	0.61
Sb	-0.45	0.62	0.13	0.25	0.25
Cs	0.99	-0.04	0.10	0.02	0.01
Ba	0.94	0.08	0.06	0.07	0.27
Th	0.98	-0.01	0.06	0.06	0.07
U	0.94	-0.03	0.01	0.12	0.13
%					
Varianza	55	16	9	5	4

Mediante este análisis se identifican dos factores de componentes minerales: aluminosilicatos y carbonatos. A partir de este análisis se ha realizado la suma de las concentraciones diarias de los elementos mayores agrupados en cada factor (Figura 9). En el caso de los aluminosilicatos se ha considerado también el SiO₂, componente que no se puede analizar en filtros de cuarzo, y cuya concentración se ha calculado indirectamente a partir del Al₂O₃ en base a ecuaciones experimentales (Querol et al. 2001). En el caso de los carbonatos se ha considerado también el carbonato (CO₃²⁻, calculado a partir del Ca) y toda la concertación del Mg (aunque esté parcialmente asociado al aerosol marino). Así, la contribución media en PM₁₀ de los aluminosilicatos

ha sido de $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$, con contribuciones medias diarias en el rango de 5 a $72 \mu\text{g}/\text{m}^3$, excediendo en 9 ocasiones los $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La contribución media obtenida de carbonatos en PM_{10} ha sido de $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, con contribuciones medias diarias en el rango de 0.1 a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Por tanto se deduce que los aluminosilicatos son los compuestos minerales con mayor impacto en los niveles de PM_{10} en el área de estudio.

En la Figura 10 se presenta la contribución media diaria de cada una de las fuentes identificadas. Tal como se observa en la Figura, 14 de las 35 superaciones son atribuibles exclusivamente a los aluminosilicatos (contribución $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). En 24 de las 35 ocasiones, la contribución de los aluminosilicatos es superior a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

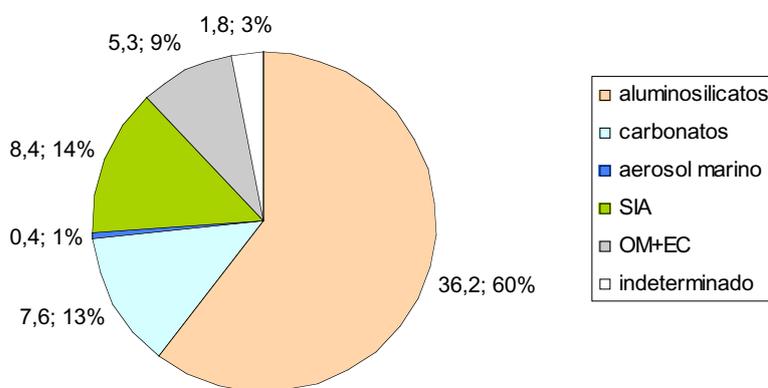


Figura 9. Contribución media considerando las 35 superaciones del valor límite diario ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM_{10}) de las fuentes identificadas mediante análisis de componentes principales.

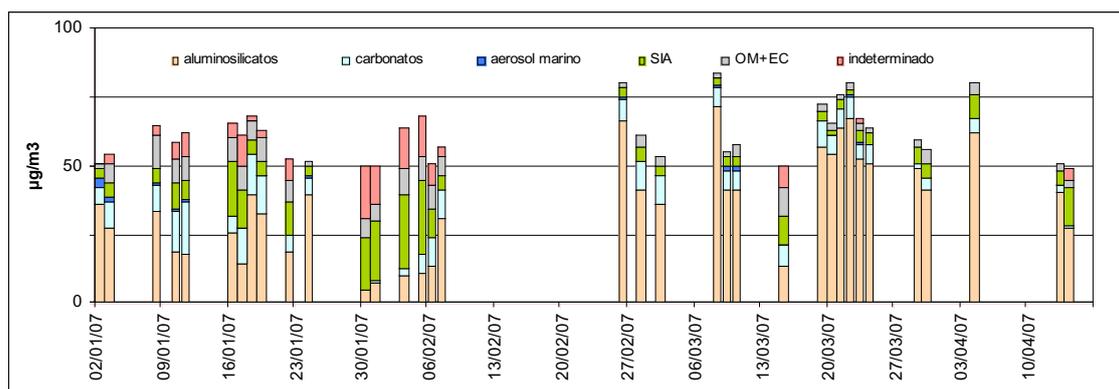


Figura 10. Contribución media diaria durante los días de superación del valor límite diario ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM_{10}) de las fuentes identificadas mediante análisis de componentes principales.

3.2. Muestras de polvo

Caracterización mineralógica

En las Figuras 11 a 15 se presentan los difractogramas de las muestras de polvo recogidas en los acopios de SYCA y en el solar de demolición indicando las fases minerales presentes en cada una. Tal como se observa en las figuras la arena fina está compuesta principalmente por cuarzo (SiO_2) con trazas de arcillas (caolinita, $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$, e illita, $\text{K}(\text{Al},\text{Mg})_3\text{SiAl}_3\text{O}_{10}(\text{OH})$) y feldespatos (microclina, KAlSi_3O_8). La muestra de acopio de caolín está compuesta principalmente por caolinita con trazas de cuarzo, clorita ($(\text{Mg},\text{Fe})_6(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$), y feldespatos (microclina). El fundente esta compuesto por cuarzo con cantidades menores de feldespato e illita y trazas de caolinita. La muestra referenciada como acopio fábrica presenta una composición intermedia a las anteriores y está compuesta por cuarzo, illita, feldespatos y caolinita, en proporciones similares. Por último, la muestra referenciada como derribo de casa solar presenta una composición diferenciada a las anteriores, y está caracterizada por la presencia de calcita (CaCO_3) y yeso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), con trazas de cuarzo, illita y feldespatos.

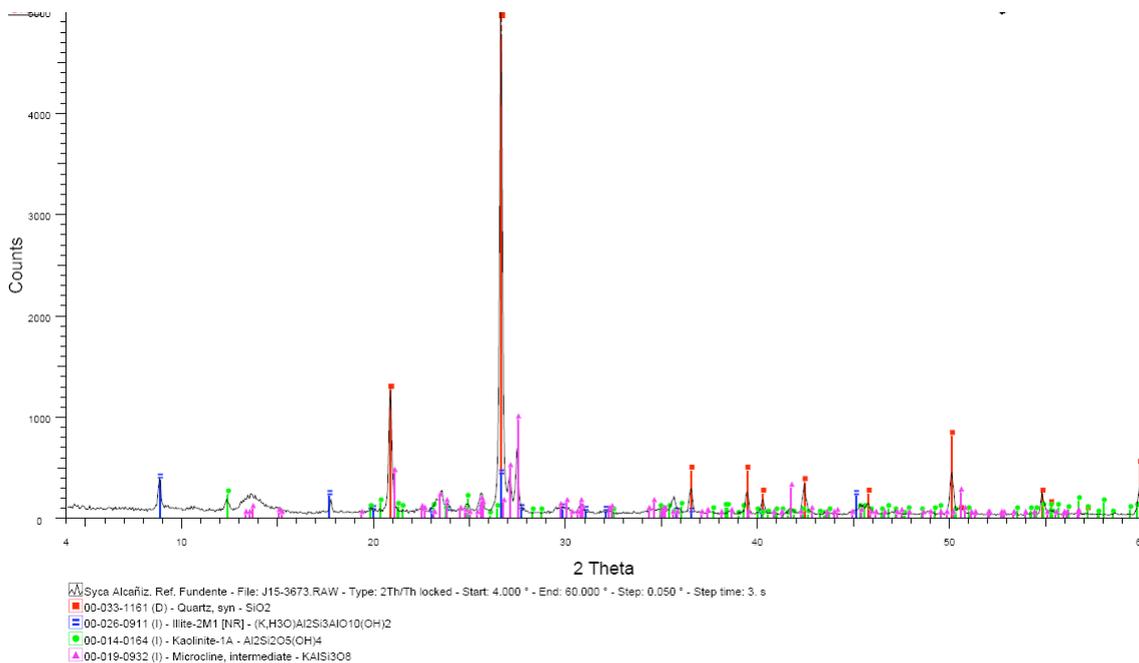


Figura 11. Caracterización mineralógica de la muestra de fundente recogida en la fábrica.

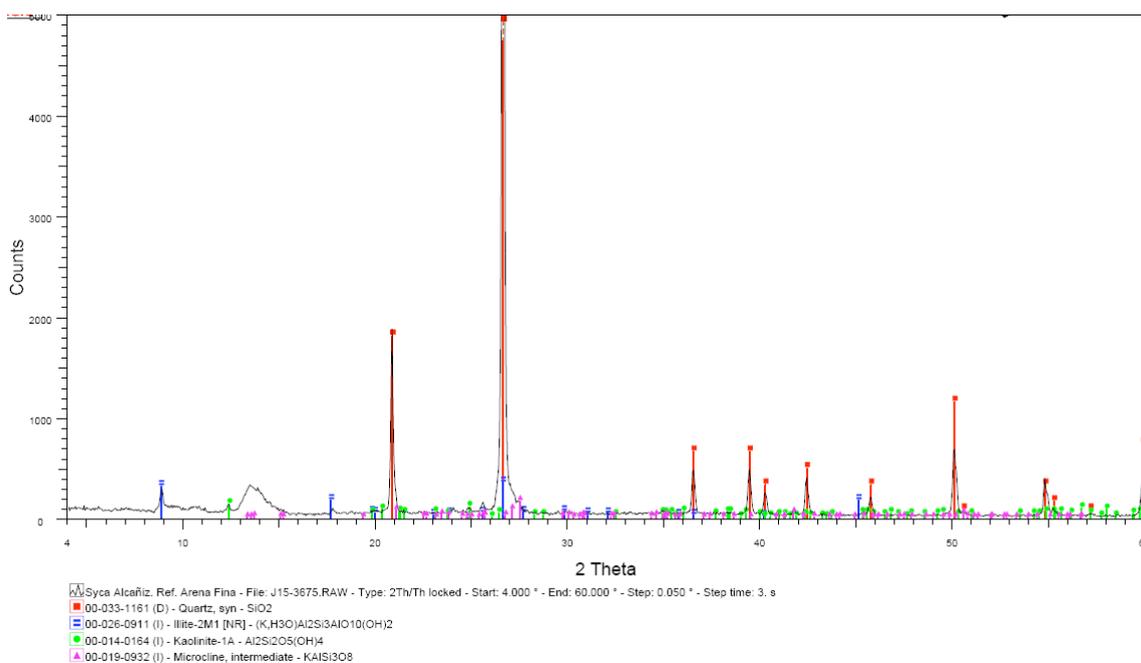


Figura 12. Caracterización mineralógica de la muestra del acopio de arena fina recogida en la fábrica.

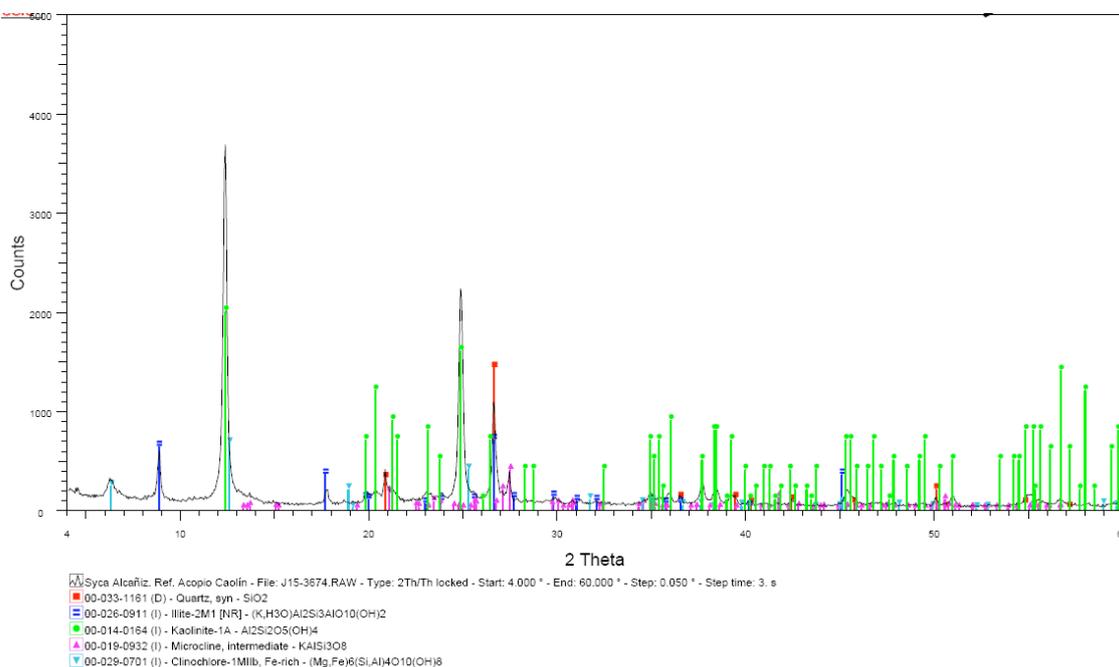


Figura 13. Caracterización mineralógica de la muestra del acopio de caolín recogida en la fábrica.

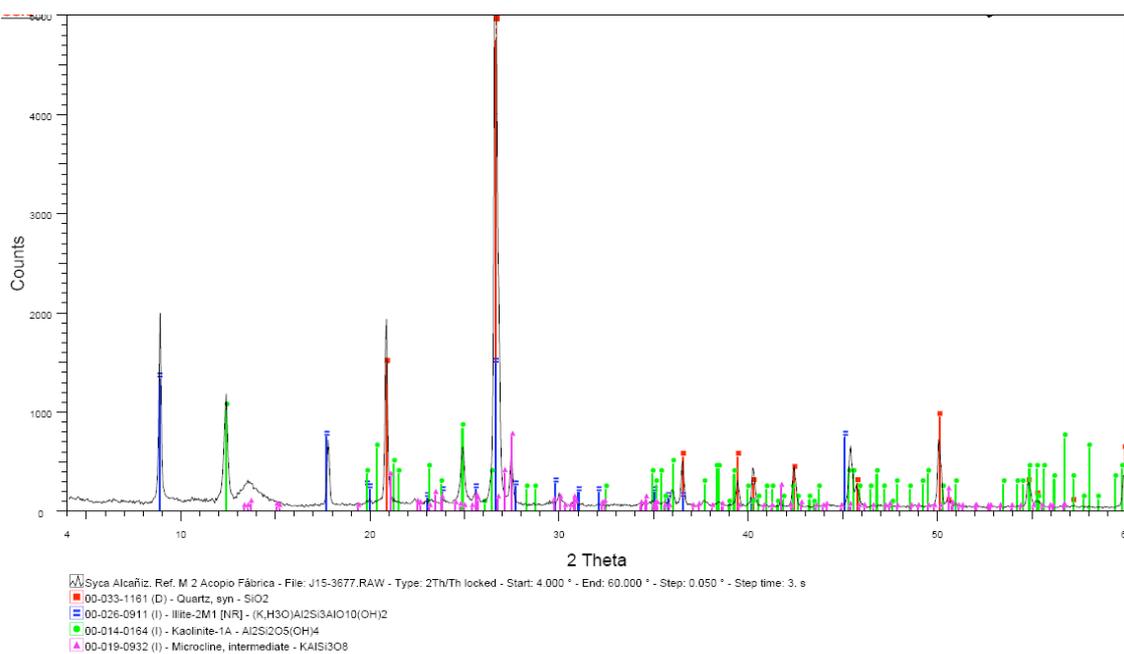


Figura 14. Caracterización mineralógica de la muestra del acopio de la fábrica

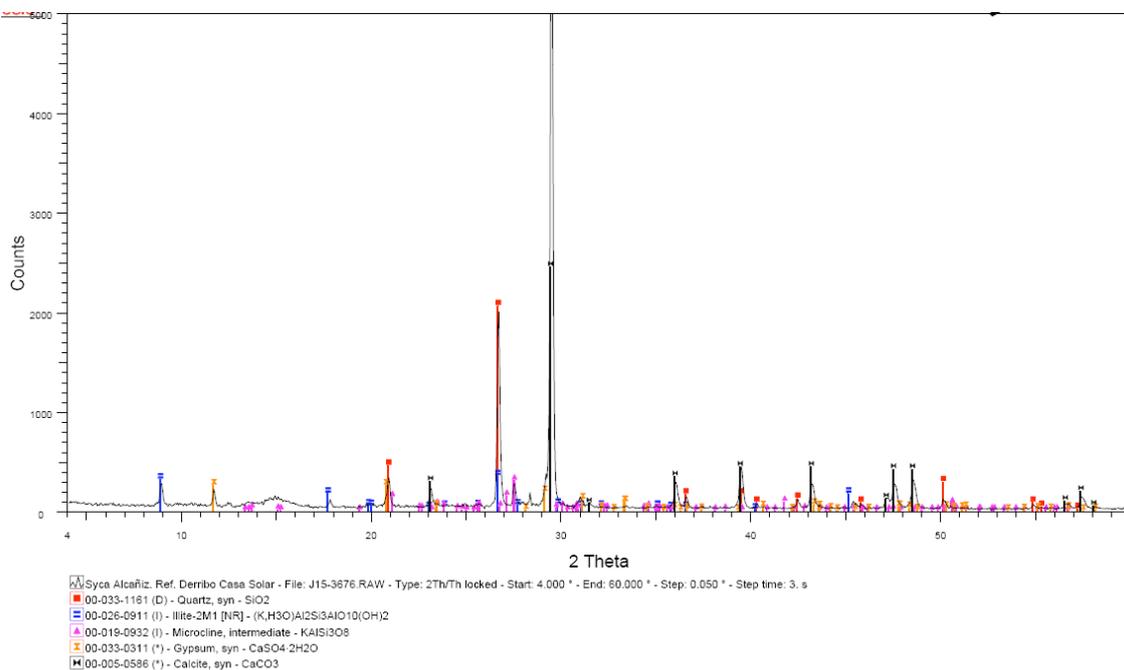


Figura 15. Caracterización mineralógica de la muestra recogida en el solar de derribo de una casa próxima a la fábrica

Caracterización química de la fracción resuspendible inferior a 10 µm

En la Tabla 3 se presentan las concentraciones medias de elementos mayores (% en peso) y traza (mg/Kg) de la fracción inferior a 10 µm de las muestras de polvo recogidas en los acopios de SYCA y en el solar de demolición en PM₁₀. Además se presentan las concentraciones medias de elementos mayores (% en peso) y traza (mg/Kg) para los 35 episodios de superación del valor límite diario (50 µgPM₁₀/m³) y para los días en los que la fracción de aluminosilicatos en PM₁₀ (identificada mediante ACP) excede 50µg/m³.

Se ha realizado la correlación entre las concentraciones medias (para los 35 filtros analizados) de los elementos en PM₁₀ (exceptuando los secundarios y el C no analizados en los sólidos) y las concentraciones en la fracción inferior a 10 µm de las muestras de polvo seleccionadas. Tal como se observa en la Figura 16, las concentraciones medias en PM₁₀ presentan una elevada correlación con las concentraciones en el acopio de la fábrica, y en los acopios de caolín, arena fina y fundente. Esta correlación es claramente menor cuando se compara con el material recogido en el solar. Por tanto se deduce una mayor influencia de las emisiones por resuspensión de los acopios de la fábrica.

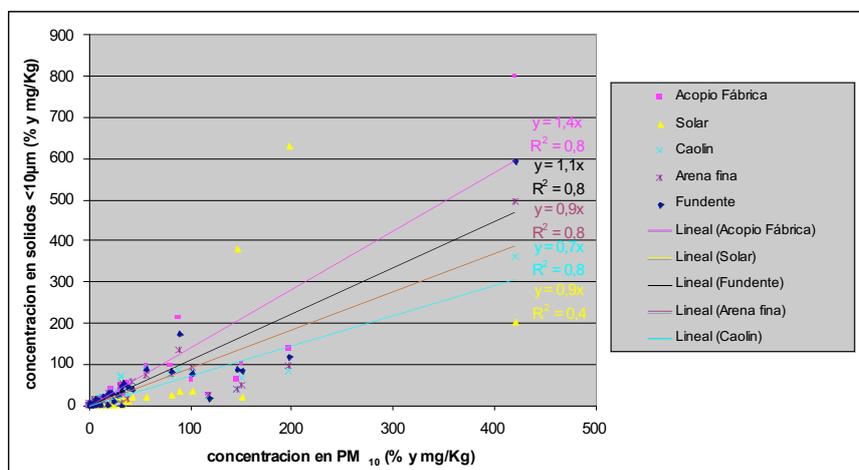


Figura 16. Correlación entre las concentraciones medias (para los 35 filtros analizados) de los elementos en PM₁₀ (exceptuando los secundarios y el C no analizados en los sólidos) y las concentraciones en la fracción inferior a 10 µm de las muestras de polvo seleccionadas.

Tabla 3. Concentraciones medias de elementos mayores (% en peso) y traza (mg/Kg) de la fracción inferior a 10 µm de las muestras de polvo recogidas en los acopios de SYCA y en el solar de demolición en PM₁₀. También se presentan las concentraciones medias para los 35 episodios de superación del valor límite diario (50 µgPM₁₀/m³) y para los días en los que la fracción de aluminosilicatos en PM₁₀ (identificada mediante ACP) excede 50µg/m³.

	Muestras de polvo <10µm					Muestras de PM ₁₀	
	Acopio	Solar	Caolin	Arena fina	Fundente	PM ₁₀ >50µg/m ³ s	Aluminosilicatos >50µg/m ³
%							
Al	9.6	2.0	16.0	14.1	14.0	7	11.3
Ca	0.7	24.3	0.5	0.6	0.7	5.0	3.8
Fe	1.4	1.1	1.1	0.8	1.5	1.1	1.2
K	4.4	0.5	1.3	2.0	3.4	1.7	2.1
Mg	0.1	0.5	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
Na	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.0
P	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.0
S	0.3	1.3	0.1	0.3	0.5	2.0	1.3
mg/Kg							
Li	28	19	46	52	55	33	46
Be	5	1	8	5	6	4	5
Sc	6	4	9	11	10	5	8
Ti	4097	967	2706	3425	3838	2125	2753
V	62	39	85	95	79	102	88
Cr	36	22	57	57	41	42	37
Mn	62	381	41	40	90	146	113
Co	20	5	16	17	23	13	18
Ni	26	17	37	25	26	27	25
Cu	26	22	19	25	19	118	60
Zn	145	47	121	187	73	638	549
Ga	22	6	35	32	31	18	26
Ge	4	1	2	1	2	6	8
As	52	15	30	16	48	38	38
Se	2.0	0.3	1.6	1.2	1.8	11	8
Rb	214	39	88	134	176	88	125
Sr	139	634	85	96	119	196	214
Mo	22	4	7	5	1	31	11
Cd	1	0	0	0	0	2	1
Sn	7	4	8	10	12	24	19
Sb	2	1	2	2	2	18	8
Cs	8	3	7	9	11	6	8
Ba	798	206	362	497	595	420	531
Tl	4	0	1	1	4	2	2
Pb	104	21	67	52	86	150	121
Bi	1	0	1	0	1	1	0
Th	11	4	10	9	11	6	9
U	5	5	4	5	5	4	5

Se ha realizado la misma correlación pero considerando sólo los elementos asociados a la fuente identificada como aluminosilicatos en PM_{10} . Tal como se observa en la Figura 17, la pendiente de las rectas de correlación es superior o próxima a 1 en el caso de los distintos acopios muestreados en la fábrica siendo de 0.5 en el caso del material recogido en el solar. Por último, se ha realizado la misma correlación pero considerando sólo la media de las concentraciones de los elementos asociados a la fuente de aluminosilicatos para los días en los que la contribución en PM_{10} de este grupo de elementos excede los $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tal como se observa en la Figura 18, la pendiente de las rectas de correlación es más próxima a 1 en el caso de los acopios de la fábrica, arena fina y fundente. A partir de estos análisis de correlación se deduce que los elementos agrupados en la fuente identificada como aluminosilicatos provienen de la resuspensión de los PM_{10} acopios de la fábrica.

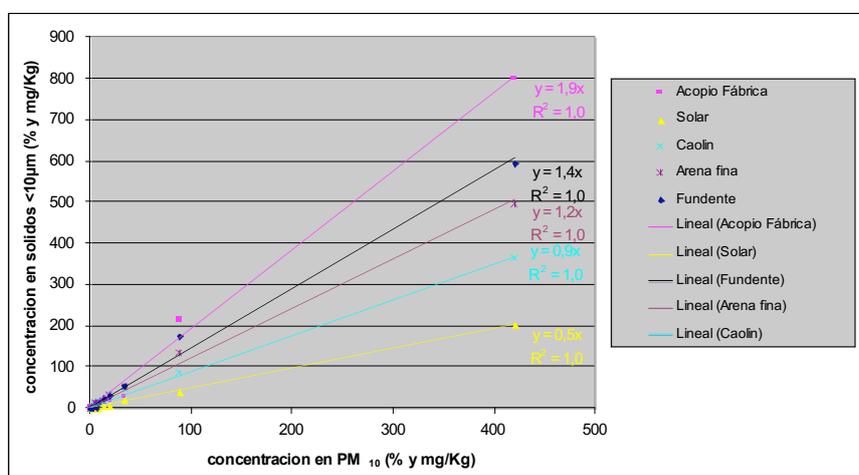


Figura 17. Correlación entre las concentraciones medias (para los 35 filtros analizados) de los elementos asociados a la fuente identificada como aluminosilicatos en PM_{10} y las concentraciones en la fracción inferior a $10 \mu\text{m}$ de las muestras de polvo seleccionadas.

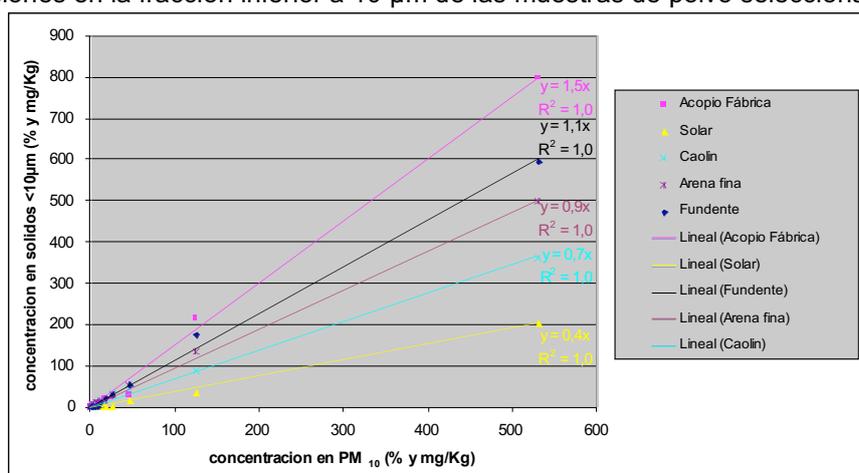


Figura 18. Correlación entre las concentraciones media de los elementos asociados a la fuente identificada como aluminosilicatos en PM_{10} los que la contribución en PM_{10} de este grupo de elementos excede los $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y las concentraciones en la fracción inferior a $10 \mu\text{m}$ de las muestras de polvo seleccionadas.

4. Conclusiones

- En el periodo enero a abril de 2007 se superaron en 37 ocasiones el valor límite diario de $50 \mu\text{gPM}_{10}/\text{m}^3$. Tal como establece la directiva 1999/30/CE y el Real Decreto 1073/2002, dicho límite no debe superarse en más de 35 ocasiones por año. Por lo tanto, se puede concluir que en 2007 se incumple el valor límite diario para PM_{10} en el Barrio de Capuchinos de Alcañiz.
 - De las 37 ocasiones, 2 pueden ser parcialmente atribuibles a aportes de polvo desde el norte de África.
 - De las 35 superaciones restantes, la materia mineral es siempre el componente mayoritario de PM_{10} , excepto en cuatro ocasiones (30 de enero a 5 de febrero de 2007) donde dominan los componentes secundarios inorgánicos (principalmente el nitrato). En estos cuatro días, el incremento de PM_{10} puede ser atribuible al desarrollo de episodios anticiclónicos con baja dispersión de los contaminantes atmosféricos que contribuyen a incrementar los niveles de los compuestos particulados secundarios (nitratos y sulfatos).
 - En 31 de las 35 superaciones la materia mineral es el componente mayoritario con contribuciones medias diarias en PM_{10} entre 22 y $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. En 12 ocasiones la contribución mineral excede los $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Se concluye por tanto, que la contribución mineral en el área de estudio es la principal causa de las excedencias del valor límite diario de PM_{10} . Las elevadas concentraciones de materia mineral en la fracción de PM_{10} indican que deben ser emitidas por una fuente próxima al punto de muestreo.
- A partir de los análisis químicos y mineralógicos de las muestras de PM_{10} se evidencia que los componentes minerales mayoritarios durante los días de excedencia son arcillas (caolinita y en menor proporción illita), con menores contenidos de cuarzo y con trazas de carbonatos y yeso y probablemente feldespatos.
 - El análisis de componentes principales de las concentraciones diarias en PM_{10} permite identificar dos fuentes de compuestos minerales: aluminosilicatos y carbonatos. Los aluminosilicatos (corresponderían a la caolinita como se deduce del análisis de DRX) son los que tienen un mayor impacto en los niveles de PM_{10} , con un valor medio en el periodo de $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (60% de PM_{10}).
 - En 10 ocasiones la contribución media diaria en PM_{10} de la fuente identificada como aluminosilicatos excede los $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y en 24 ocasiones es superior a los $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

- Los análisis de los acopios de SYCA. evidencias que las fases minerales mayoritarias presentes en el polvo acumulado en sus instalaciones y susceptibles de ser resuspendidos son cuarzo, arcillas (caolinita e illita) y feldespatos.
- La caracterización química de la fracción resuspendible (diámetro <math><10\ \mu\text{m}</math>) de los materiales pulverulentos analizados demuestra que los elementos agrupados en la fuente de PM_{10} identificada como aluminosilicatos provienen de la resuspensión de los acopios de la fábrica.

En base a todo lo expuesto, se puede concluir que la composición del material particulado en suspensión total en el barrio Capuchinos, en el punto de muestreo, está muy influenciada (aproximadamente un 60%) por el polvo de emitido en las actividades industriales (incluyendo el transporte) de la fábrica. De las 35 superaciones diarias del valor límite diario de PM_{10} analizadas, al menos 24 son atribuibles totalmente o en una proporción elevada a las emisiones de la fábrica.

5. Referencias

Querol X., Alastuey A., Rodríguez S., Plana F., Ruiz C.R., Cots N., Massagué G., Puig O., (2001). PM_{10} and $\text{PM}_{2.5}$ source apportionment in the Barcelona Metropolitan Area. Catalonia. Spain. Atmospheric Environment 35/36. 6407-6419.

Thurston G.D. y Spengler J.D. (1985). A quantitative assessment of source contribution to inhalable particulate matter pollution in Metropolitan Boston. Atmospheric Environment 19. 9-25.

Barcelona. 11 de diciembre de 2007

Andrés Alastuey
Investigador Científico del CSIC

ANEXO 1

Concentraciones medias diarias de elementos mayores ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) y traza (ng/m^3) en filtros de PM_{10} coincidentes con superaciones del valor límite diario de $50 \mu\text{gPM}_{10}/\text{m}^3$ en Alcañiz en el periodo enero-abril de 2007. Las muestras no fueron coincidentes con episodios de aporte de polvo desde el Norte de África. excepto las recogidas los días 25 y 26 de Abril de 2007.

* Muestras con impacto de masas de aire cargadas de polvo mineral emitidas en las zonas desérticas del Norte de África

ANEXO 4.

INFORME SOBRE NIVELES DE MATERIAL PARTICULADO ATMOSFÉRICO CON DIÁMETRO AERODINÁMICO MENOR DE 10 μm (PM10) EN EL BARRIO DE CAPUCHINOS (ALCAÑIZ)
(Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático
del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón)

**NIVELES DE MATERIAL PARTICULADO ATMOSFÉRICO CON
DIÁMETRO AERODINÁMICO MENOR DE 10 μm (PM10) EN EL
BARRIO DE CAPUCHINOS (ALCAÑIZ)**

1. Introducción, antecedentes y objetivos

La presencia de partículas sólidas y/o líquidas en la atmósfera (aerosol atmosférico) tiene diversas implicaciones sobre el clima, visibilidad y la salud humana. Estos efectos sobre la salud del material particulado (PM) atmosférico motivaron a la Comisión Europea a emitir en 1999 la Directiva Hija 1999/30/EC transpuesta a la legislación española mediante el Real Decreto (RD) 1073/2002 sobre calidad del aire. Allí se fijaban los estándares que debían ser cumplidos por los Estados Miembro en lo relativo, entre otros contaminantes a la concentración de PM10 (material particulado atmosférico con diámetro aerodinámico menor de 10 μm). Se impuso un valor límite anual de 40 $\mu\text{gPM}_{10} \text{ m}^{-3}$ y un valor límite diario (VLD) de 50 $\mu\text{gPM}_{10} \text{ m}^{-3}$ que no podría ser superado en más de 35 días por año natural.

En el barrio de Capuchinos del municipio de Alcañiz (Teruel) se detectó un problema de calidad del aire debido a la superación de los niveles permitidos de PM10. La expansión del municipio de Alcañiz ha dado lugar a una proximidad cada vez mayor entre las áreas destinadas al uso residencial y la ubicación de la empresa del sector minero SYCA (Comercial Sílices y Caolines de Aragón, S.L.). Esta empresa se dedica a la separación de distintas fracciones granulométricas de material mineral arcilloso (arenas, fundente y caolín). Pese al cumplimiento por parte de la empresa de los requisitos legales relativos a la emisión de partículas en suspensión por los focos emisores canalizados, la propia presencia de la actividad en una ubicación tan cercana a las viviendas afecta a la calidad del aire en la zona registrándose altas concentraciones de PM10 de manera frecuente por resuspensión. En concreto, el número de superaciones del VLD de PM10 en el año 2007 ya había superado el valor de 35 en abril.

La existencia de este problema de calidad del aire impuso la necesidad de la elaboración de un Plan de Mejora de Calidad del aire en el barrio de Capuchinos para cuya redacción están colaborando el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón a través de la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático (DGCACC) y el Ayuntamiento de Alcañiz. El objetivo del Plan es el de "establecer las actuaciones de vigilancia y control de la calidad del aire y las medidas correctoras necesarias para su mejora, en el ámbito geográfico del barrio de Capuchinos del municipio de Alcañiz, siendo el ámbito material los niveles de calidad del aire en relación con las partículas en suspensión".

Una de las actuaciones que se están ejecutando en el ámbito del citado Plan es la determinación de los niveles de PM10 mediante el método gravimétrico que supone una captación de muestra en filtros y la pesada de los mismos. Parte de los filtros obtenidos en el muestreo se utilizaron para

realizar la especiación química del PM10 y se comprobó la inequívoca y considerable influencia de las emisiones de la materia mineral de la planta de SYCA en los niveles de PM10 del barrio de Capuchinos. El informe de los datos de especiación química lo encargó la DGCACC al grupo de Geoquímica ambiental del Instituto "Jaume Almera" perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y en él se estimaba que, en promedio, más de un 60% del PM10 durante las superaciones del VLD eran debidas a material arcilloso (caolín) proveniente de SYCA.

Otro de los cometidos a realizar dentro del citado Plan de Mejora es la elaboración de un informe que, por un lado, compare los niveles de PM10 con los estándares legales establecidos en el RD 1073/2002 y, por otro, que relacione los datos de PM10 obtenidos durante el año 2007 en el barrio de Capuchinos con variables meteorológicas. La motivación del presente estudio surge pues para dar cumplimiento a lo dispuesto en el Plan de Mejora y tiene como objetivo encontrar las posibles relaciones entre los niveles de PM10 y variables meteorológicas como la precipitación. Asimismo, y de manera secundaria se realizará una evaluación del impacto de episodios de tipo natural (intrusiones de polvo Africano) sobre los niveles de PM10 en Alcañiz siguiendo la metodología establecida en el documento "Procedimiento para identificación de episodios naturales Africanos de PM10 y PM2.5, y la demostración de causa en lo referente a las superaciones del valor límite diario de PM10". Esto nos permitirá cuantificar el impacto de estos episodios en los niveles de PM10. Por último, se estudiarán factores como la periodicidad y estacionalidad de los niveles de PM10.

2. Metodología

Durante el año 2007 se ha muestreado PM10 en el barrio de Capuchinos mediante un captador DIGITEL DAH-80, propiedad del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Este equipo es un equipo de alto volumen (caudal de muestreo de $30 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$) para el que se ha demostrado la equivalencia con la norma de referencia UNE-EN 12341:1999.

El barrio de Capuchinos está localizado en el entorno del cabezo de Capuchinos y más bajo que este montículo. Esto hace que sea una zona con gran impacto de las emisiones de polvo de SYCA. En la Figura 2 se puede comprobar la cercanía del barrio a la planta de SYCA, siendo la distancia lineal más corta entre los límites de la fábrica y el punto de muestreo de unos 120 metros, aproximadamente.

Medidas de PM10

Los datos de concentración de PM10 con los que se realizará este informe se obtuvieron siguiendo el método gravimétrico establecido en la norma Europea UNE-EN 12341:1999 y señalado en la Directiva 1999/30/EC y el RD 1073/2002 como método de referencia para la determinación de PM10 en aire ambiente. Este método se basa en el muestreo del material particulado mediante un captador que dispone de un cabezal de corte que retiene las partículas de tamaño superior a $10 \mu\text{m}$. El captador bombea aire

ambiente con un caudal constante a través de un filtro durante 24 horas por lo que se obtiene una medida diaria de PM10. En consecuencia, ese filtro recoge las partículas con diámetro menor de 10 μm . La determinación final de la concentración de PM10 se basa en la diferencia en masa del filtro antes y después del muestreo.

Para la pesada de los filtros, el Ayuntamiento de Alcañiz estableció un contrato con el Área de Contaminación Atmosférica del Instituto de Salud Carlos III. Este laboratorio se encuentra acreditado por ENAC para la determinación de PM10 de acuerdo con la norma UNE-EN 12341:1999. Aparte de unos condicionantes sobre la precisión de la balanza utilizada para la determinación de la masa de los filtros, la citada norma fija que las pesadas deben realizarse tras el acondicionamiento de los filtros durante 48 horas a unas condiciones controladas de temperatura (20 ± 1 °C) y humedad (50 ± 5 %).

Datos meteorológicos

Al final del año 2007 se adquirieron datos meteorológicos de precipitación y dirección y velocidad del viento recogidos en la estación automática del Instituto Nacional de Meteorología (INM) de Alcañiz para correlacionarlos con los niveles de PM10 en el barrio de Capuchinos. Estos datos son de resolución diaria.



Figura 1. Captador de PM10 DIGITEL DAH-80.



Figura 2. Ubicación de la estación de medida de PM10 en el barrio de Capuchinos en Alcañiz (Fuentes <http://maps.google.es/> y <http://sitar.aragon.es/>).

3. Resultados y discusión

En este apartado se presentará un análisis de los resultados obtenidos en el muestreo de PM10 que se ha realizado durante el año 2007 en el barrio de Capuchinos. Además, con el apoyo de los datos meteorológicos, se hará una interpretación de los datos de PM10 relacionándolos con los niveles límite que establece el RD 1073/2002.

Niveles medios en 2007

En el año 2007 en el barrio de Capuchinos de Alcañiz se superaron los niveles límite anual y diario referentes a PM10 establecidos en el RD 1073/2002 (Tabla 1). Mientras que la media anual superó ligeramente (en un 5%) el nivel legislativo, alcanzando un valor de $42 \mu\text{g m}^{-3}$, el número de superaciones del VLD alcanzó las 91 lo que supuso un 160% más de las 35 permitidas. Estos datos se han obtenido en un muestreo con un alto porcentaje de datos válidos (92%) por lo que son plenamente representativos.

En el anexo 1 se presentan los niveles de PM10 que se han recogido en el barrio de Capuchinos durante el año 2007.

Episodios de intrusión de polvo Africano

El impacto del polvo mineral norteafricano transportado a larga distancia desde zonas áridas en los niveles de material particulado atmosférico en España es bien conocido. Estos eventos dan lugar, en muchas ocasiones, a superaciones simultáneas del VLD de PM10 en estaciones de calidad del aire de regiones de la Península Ibérica muy distanciadas entre sí. Este tipo de episodios son más comunes en la época cálida del año en España aunque también suceden durante el resto del año pudiendo llegar a ser de fuerte intensidad. Los episodios Africanos se detectan con relativa sencillez en imágenes satélite del espectro visible (Figura 3).

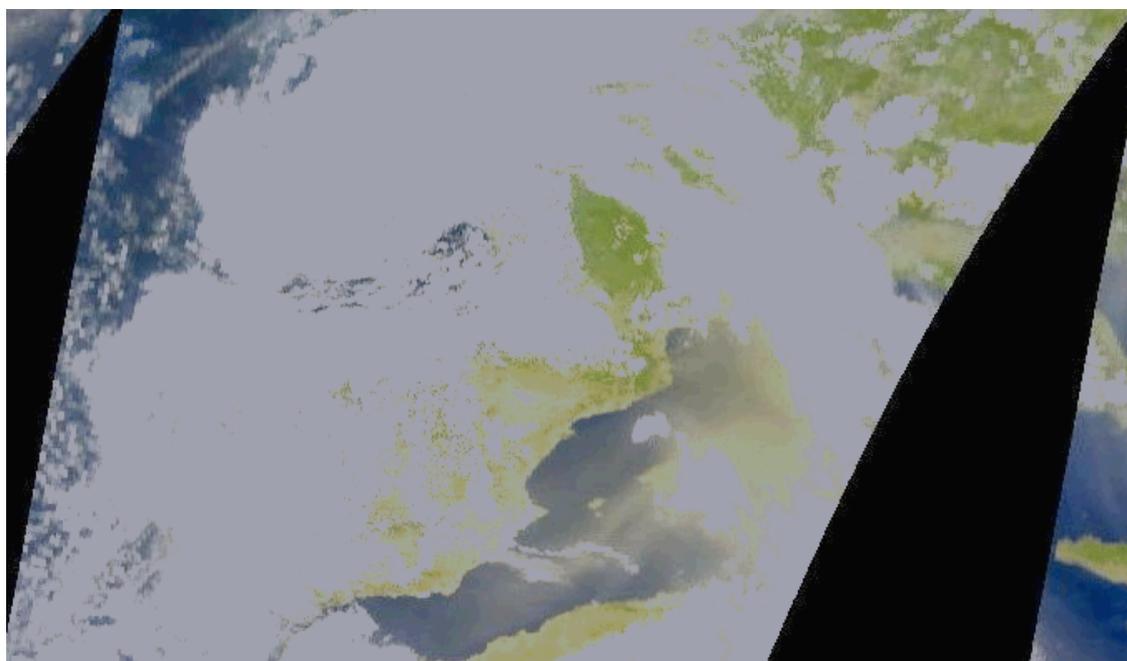


Figura 3. Ejemplo de imagen del satélite SeaWiFS de fecha 21 de mayo de 2007 donde se aprecia la masa de polvo Africano que afecta al Mediterráneo y al este de la Península Ibérica.

Las partículas de polvo Africano que llegan a España están, en su mayoría, dentro de la fracción granulométrica de menos de 10 μm (PM10) por lo que afectan a los niveles de este parámetro incrementando los niveles.

Existe una metodología para la determinación cuantitativa del impacto de los eventos Africanos en el PM10 que viene descrita en el documento técnico "Procedimiento para identificación de episodios naturales Africanos de PM10 y PM2.5, y la demostración de causa en lo referente a las superaciones del valor límite diario de PM10". En esta metodología se propone cuantificar el aporte diario Africano utilizando los datos de estaciones de fondo regional donde la contribución antropogénica se minimiza. En concreto, la carga neta de polvo durante un episodio Africano se calcula restando del valor del PM10 en una estación de fondo regional el percentil 30 mensual móvil que es una variable que empíricamente se ha demostrado que es indicativa de la variabilidad del nivel base de fondo. En esas circunstancias, sólo se considera una superación atribuible a evento Africano aquella en la que la carga neta de polvo sea suficiente para provocar esa superación.

Aplicando la metodología que se acaba de resumir, se ha podido determinar que de las superaciones del VLD de PM10 en el año 2007 en el Barrio de Capuchinos atribuibles a episodios Africanos son 10. Esto significa que, todavía son atribuibles a otras causas 81 superaciones que suponen un 131% más de las 35 permitidas. En lo referente al nivel medio anual de PM10, el impacto de los episodios Africanos es, en promedio, de 3 $\mu\text{g m}^{-3}$ lo que supone que, en el caso de eliminarse el aporte Africano, no se superaría por un 2.5% en valor límite anual ya que se alcanza una media de 39 $\mu\text{g m}^{-3}$. En cualquier caso, los niveles medios anuales están muy próximos a los 40 $\mu\text{g m}^{-3}$ y sería recomendable la actuación para disminuir los citados niveles de inmisión ya que, en el caso contrario, se podrían superar los niveles normativos en próximos años.

Tabla 1. Resumen de los valores obtenidos en el Barrio de Capuchinos en 2007 respecto a los niveles límite normativos.

RD 1073/2002	PARÁMETRO	VALOR LÍMITE APLICABLE	BARRIO CAPUCHINOS	BARRIO CAPUCHINOS DESCONTANDO EVENTOS AFRICANOS
Límite anual	Media anual	40 $\mu\text{g m}^{-3}$	42 $\mu\text{g m}^{-3}$ (+5%)	39 $\mu\text{g m}^{-3}$ (-2.5%)
Límite diario	Nº de superaciones por año de 50 $\mu\text{g m}^{-3}$ de media diaria	35	91 (+160%)	81 (+131%)

3.1 Estacionalidad

En la Figura 4 se muestra la gráfica de la serie temporal de niveles diarios de PM10 en el Barrio de Capuchinos. En esta figura no se observa

una estacionalidad marcada lo que sería representativo de una ubicación urbana o industrial sujeta a aportes locales que no tienen una variabilidad estacional marcada. Se puede además advertir que independientemente del mes, los niveles de PM10 se mantienen considerablemente altos (los niveles raramente descendieron de la cota de $25 \mu\text{g m}^{-3}$). Esto podría ser indicativo de la presencia de una fuente local que actuaría durante todo el año y cuyo impacto sobre los niveles de inmisión no dependería en gran medida de situaciones meteorológicas concretas tales como pantanos barométricos estivales, episodios advectivos o situaciones anticiclónicas invernales que, por ser más frecuentes en alguna época del año que en otras, marcan una estacionalidad en otro tipo de cabinas de calidad del aire (rurales, tráfico, etc...).

Como se ha comentado, no se ha observado una variabilidad estacional en los niveles de PM10. Por otro lado, la Figura 5, muestra los niveles medios mensuales de PM10 durante el año 2007 y en ella se puede observar una anticorrelación entre la precipitación acumulada cada mes y los citados niveles mensuales. Esto no se sale de la lógica ya que la lluvia provoca un efectivo lavado de los aerosoles y demás contaminantes atmosféricos.

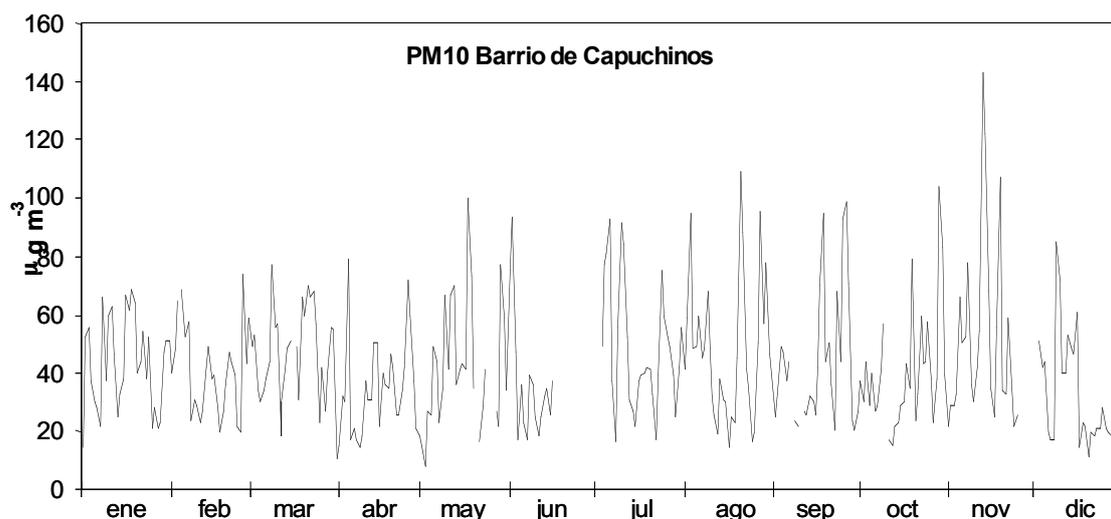


Figura 4. Niveles de PM10 en el Barrio de Capuchinos (Alcañiz) durante el año 2007.

El rango de variación de las medias mensuales de PM10 no es muy amplio oscilando entre $32 \mu\text{g m}^{-3}$ (Diciembre) y $51 \mu\text{g m}^{-3}$ (Noviembre). Durante este último mes se produjo un fenómeno algo inusual en la zona noreste la Península Ibérica y más en concreto en el valle del Ebro. En el contexto de un Noviembre con una pluviometría por debajo de lo usual en toda la cuenca del Ebro (sólo llovió aproximadamente el 30% de la media de los 10 últimos años según hizo público el INM en el informe sobre niveles medios meteorológicos del citado mes), se desarrollaron durante varios días (entre el 13 y el 15 en Alcañiz) fuertes vientos que dieron lugar a unas tasas de resuspensión de material crustal muy elevadas. Además, esa

época coincidió con un periodo de roturación de campos en las explotaciones agrícolas del valle del Ebro que ayudó a la resuspensión de polvo mineral. Todos estos factores unidos tuvieron un reflejo en los niveles de PM10 en la estación del Barrio de Capuchinos (143, 122 y 68 $\mu\text{g m}^{-3}$ respectivamente entre el 13 y el 15 de Noviembre). Pero estos altos niveles episódicos se detectaron no solo en Alcañiz sino en todas las estaciones de calidad del aire de la zona este de Aragón a ambos lados del valle del Ebro (entre el Bajo Aragón y el Somontano). Como es lógico, con una fuente de material resuspendible y de granulometría fina como el caolín de SYCA, este tipo de eventos dan lugar a altas concentraciones de PM10.

Como se ha comentado con anterioridad, durante el año 2007 en Alcañiz se produjeron 10 superaciones del VLD atribuibles a aportes de polvo Africano. Las 81 restantes son atribuibles a aportes locales. Como se puede observar en la Figura 6, las superaciones del VLD se produjeron durante todos los meses del año sin ningún patrón estacional definido. Los meses con el número más alto de superaciones fueron Enero y Marzo con 13 en cada uno de ellos, mientras que en Junio sólo se registró una superación. Es destacable que los eventos de transferencia de polvo Africano no generaron una alta proporción de superaciones en ningún mes aunque éstas se centraron en el periodo de primavera y verano (época de más alta frecuencia de episodios Africanos en la Península Ibérica). En resumen, se puede descartar que los eventos Africanos hayan sido los responsables de la superación de los niveles límite de PM10 a nivel anual y se confirma la presencia de fuentes locales.

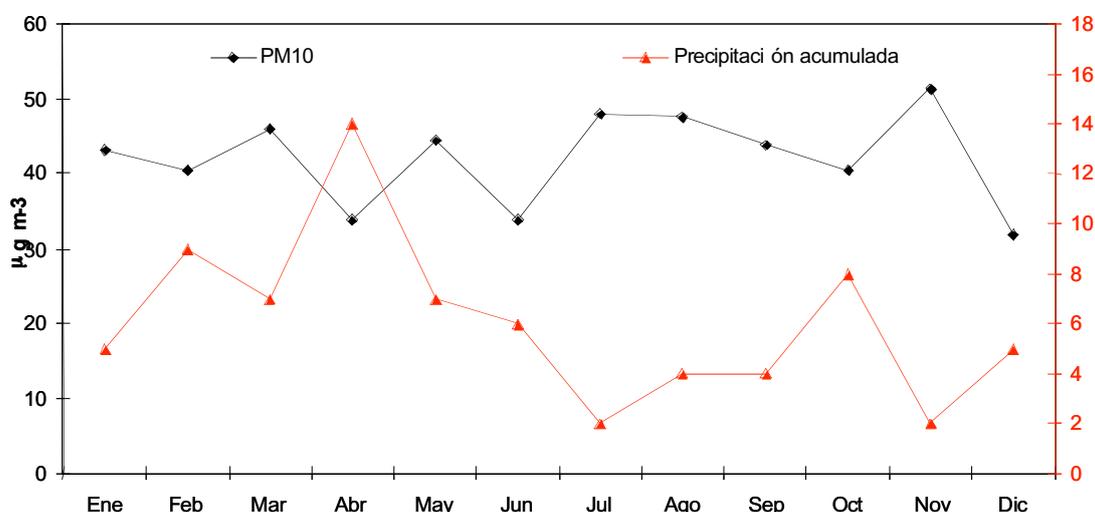


Figura 5. Niveles medios mensuales de PM10 durante el año 2007 en el Barrio de Capuchinos y precipitación mensual acumulada durante el mismo año en Alcañiz.

3.2 Evolución semanal

Es conveniente también realizar una inspección de los niveles de PM10 según el día de la semana ya que la existencia de ciclos semanales nos puede indicar el carácter de las fuentes de PM10. En principio, las fuentes asociadas a actividades antropogénicas tendrán menos actividad durante el

fin de semana. Es decir, si encontramos un carácter cíclico en los niveles de inmisión de PM10 con picos entre semana y valles los fines de semana, se puede concluir que, al menos, parte las fuentes de PM10 son de carácter antropogénico.

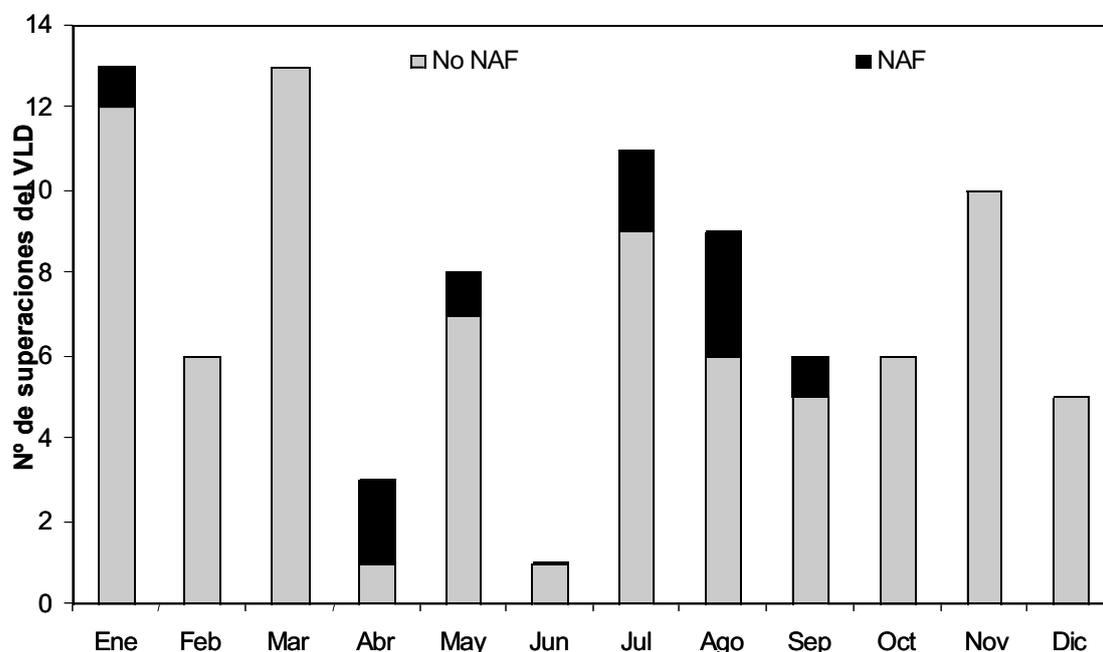


Figura 6. Número de superaciones del valor límite diario de PM10 ($50 \mu\text{g m}^{-3}$) en el Barrio de Capuchinos (Alcañiz) durante 2007. Se distinguen las superaciones atribuibles a episodios de aporte de polvo Africano (NAF) de las no atribuibles a dichos eventos.

La Figura 7 muestra los promedios de PM10 (descontando los aportes Africanos) según el día de la semana y se observa un claro comportamiento cíclico del tipo descrito con anterioridad. Los niveles más bajos se registran el fin de semana con promedios en el entorno de los $25\text{-}30 \mu\text{g m}^{-3}$ el sábado y el domingo mientras que los días laborables registraron promedios de entre 37 y $46 \mu\text{g m}^{-3}$. Estos resultados son una muestra de que las fuentes antropogénicas (industriales y tráfico) tienen un importante impacto sobre los niveles de PM10. Entre estas fuentes está, lógicamente, la planta de SYCA, en donde actividades como, entre otras, el movimiento de material arcilloso o el paso de camiones por la planta provoca intensificación de la resuspensión. Sin embargo, esto no es contradictorio con el hecho de que el viento, sin mediar interacción humana, provoque la resuspensión de material de los acopios o los caminos de la planta. Más adelante en este informe se demostrará que la intensidad del viento es un factor que se correlaciona con los niveles de PM10.

Se puede descartar que el tráfico u otras actividades industriales distintas a SYCA puedan explicar las diferencias entre los niveles de PM10 del fin de semana con respecto a los de los días de trabajo ya que, por un

lado, el Barrio de Capuchinos es una zona residencial con un tráfico limitado y una reducida actividad industrial cercana exceptuando SYCA.

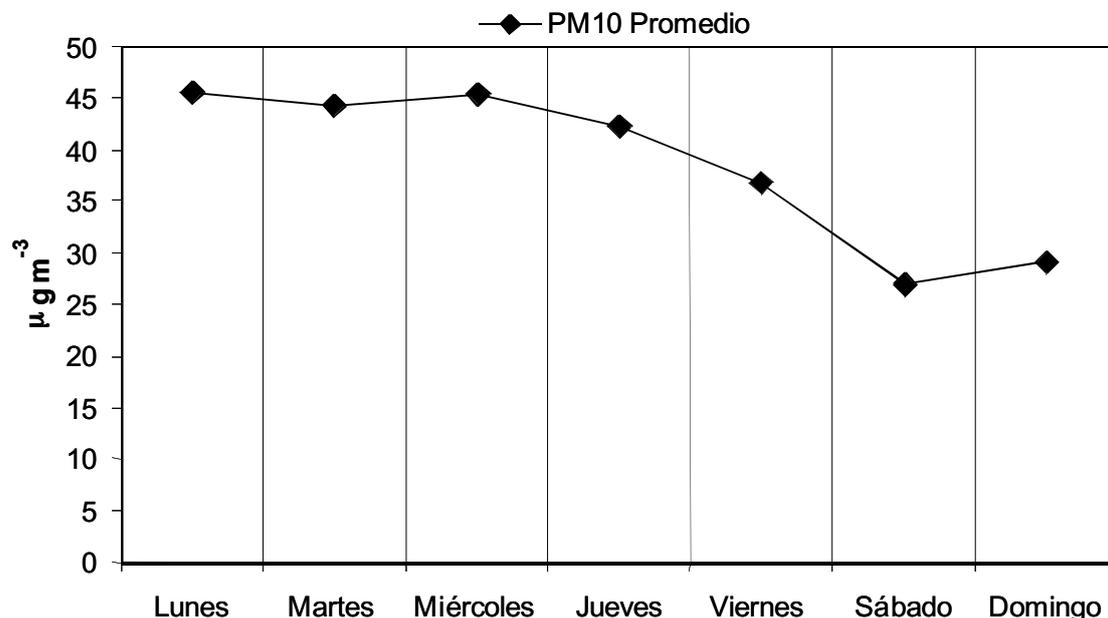


Figura 7. Niveles promedio de PM10 según el día de la semana durante 2007 en el Barrio de Capuchinos (Alcañiz).

3.3 Relación con parámetros meteorológicos

Como ya se ha comentado con anterioridad, la lluvia conlleva un proceso de lavado atmosférico que, con alta efectividad, elimina los aerosoles y el resto de contaminantes atmosféricos. Según esto, y tal como se puede confirmar en la Tabla 2, los niveles medios de PM10 durante los días secos fueron considerablemente superiores a los registrados en los días lluviosos. El promedio de los días sin lluvia alcanzó 41 µg m⁻³ mientras que el promedio de los días con lluvia fue 30 µg m⁻³.

Tabla 2. Resumen de relación entre PM10 y precipitación en el barrio de Capuchinos (Alcañiz).

Precipitación	PM10 promedio	Nº superaciones de VLD	Nº días en el año	% días con superación
NO	41	73	288	25
SI	30	8	73	11

Para estudiar la influencia de diferentes regímenes de viento sobre los niveles de PM10 en el barrio de Capuchinos hay que tener en cuenta que, en ámbitos urbanos, como es el caso de la estación de este estudio, una ventilación superior supone una mayor dispersión de contaminantes y, en general, una disminución de los niveles de PM10. Sin embargo, en el caso del barrio de Capuchinos, se ha encontrado correlación positiva entre la velocidad del viento y los niveles de PM10.

Ilustrando lo anterior, la Figura 8 muestra que los niveles promedio de PM10 (estos niveles de PM10 corresponden a aquellos una vez descontados los aportes Africanos) aumentan para intensidades de viento superiores. Es decir, existe una fuente local de PM10 que se activa con el viento produciendo más material particulado. La explicación más plausible es, obviamente, la resuspensión del material arcilloso acumulado en SYCA.

Lógicamente también este efecto del viento se deja notar en la frecuencia de superaciones del VLD de PM10 (Figura 8). Aunque, se registran superaciones en todos los regímenes de viento, la proporción de las mismas respecto al número de días en cada intervalo aumenta desde un 15% en el intervalo de 1 a 2 m s⁻¹ hasta la práctica totalidad por encima de 4 m s⁻¹. En prácticamente todas las ocasiones en las que se produjeron velocidades medias diarias superiores a 4 m s⁻¹, se registraron superaciones del VLD.

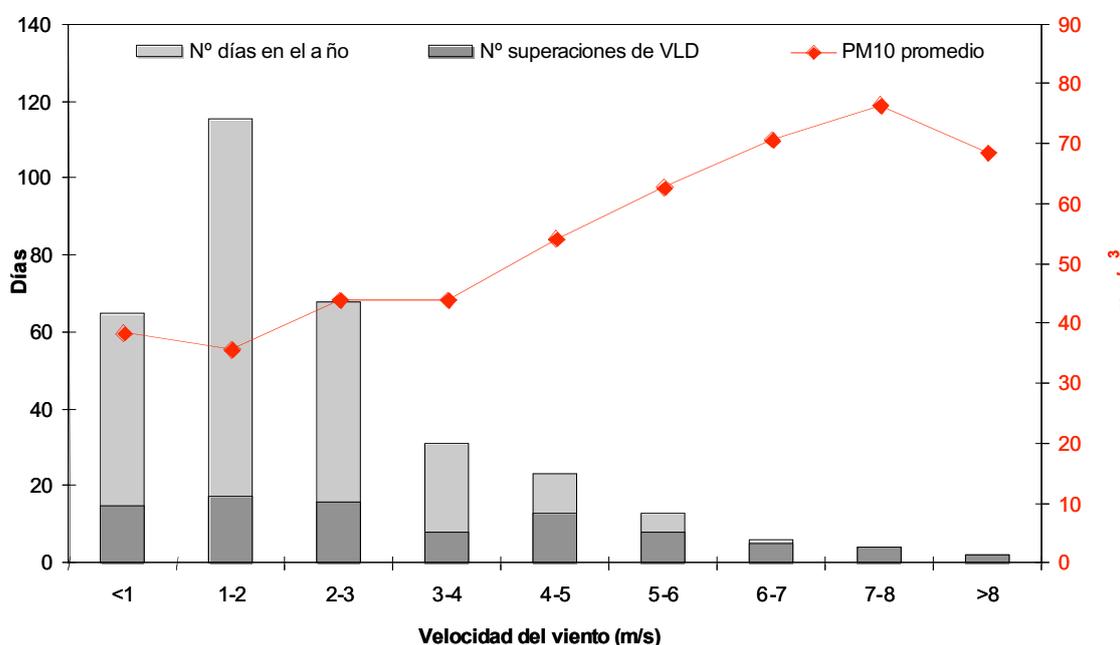


Figura 8. Número de días totales, superaciones del VLD de PM10 (50 µg m⁻³) y promedio de PM10 por categorías de intensidad de viento.

Además conviene recordar que la cercanía de SYCA al barrio de Capuchinos así como su ubicación por encima de la cota de las viviendas conlleva que la resuspensión del material crustal allí almacenado afecte a la calidad del aire del barrio incluso independientemente de la dirección del viento.

Así pues, anteriormente se ha demostrado el carácter cíclico de los niveles de PM10 con máximos en los días de trabajo. De esto se puede obtener la conclusión de que los trabajos que se llevan a cabo en SYCA de Lunes a Viernes (transporte, carga manipulación de material) hacen aumentar los niveles de PM10. Por otro lado, en el presente apartado se demuestra que, únicamente por el hecho de que existan los acopios de material pulverulento, una intensidad media o alta del viento provoca la

resuspensión de polvo con su consecuente impacto en los niveles de PM10. En este sentido, la planta de SYCA se trata una fuente que se activa por influencia antropogénica (trabajo en la fábrica) o natural (viento).

4. Conclusiones

Durante el año 2007 se han recogido muestras de PM10 en el barrio de Capuchinos de Alcañiz en cuyas inmediaciones se encuentra la planta de tratamiento de mineral arcilloso de SYCA. Tanto la recogida de muestras, mediante captador de alto volumen equipado con cabezal de corte de PM10, como la determinación por gravimetría de las concentraciones de PM10 se han llevado a cabo siguiendo la norma UNE-EN 12341:1999. Las conclusiones principales obtenidas son las siguientes:

- En el año 2007 en el barrio de Capuchinos de Alcañiz se obtuvo una media anual de $42 \mu\text{g m}^{-3}$ y se superó en 91 ocasiones el VLD ($50 \mu\text{g m}^{-3}$). Esto claramente supone superaciones de los límites normativos establecidos en el RD 1073/2002 ($40 \mu\text{g m}^{-3}$ de media anual y 35 superaciones del VLD).

- Incluso descontando los aportes naturales de polvo Africano, los valores resultantes son considerablemente elevados. Este tipo de eventos naturales tuvieron un impacto moderado tanto sobre la media anual ($3 \mu\text{g m}^{-3}$) como sobre el número de superaciones del VLD (10) que no justificarían los altos niveles de PM10 registrados.

- No se ha observado una variabilidad estacional en los niveles de PM10 pero sí se ha observado anticorrelación con la precipitación mensual acumulada debido al lavado atmosférico que provoca la lluvia.

- Se encuentra un carácter cíclico en los niveles diarios de PM10 con picos entre semana y valles los fines de semana. Esto indica una influencia importante de fuentes de carácter antropogénico.

- Los niveles de PM10 son más altos en tanto en cuanto la intensidad del viento es mayor. Con velocidades medias diarias superiores a 4 m s^{-1} hubo superaciones del VLD en casi todos los casos.

- Los análisis anteriores muestran la influencia decisiva de una fuente activada por dos factores, la actividad industrial y la intensidad del viento. La planta de SYCA coincide con ese tipo de fuente ya que en ella se producen trabajos de manipulación y transporte del polvo (actividad industrial) y el efecto de resuspensión del polvo de los acopios (dependiente de la intensidad del viento). Se concluye que esta fuente es la que más plausiblemente puede influir en los niveles de PM10 en el barrio de Capuchinos.

En Zaragoza a 26 de marzo de 2008

CONFORME:
LA CONTROLADORA AMBIENTAL

LA ASISTENCIA TÉCNICA

Miguel Escudero Tellechea

Fdo.: Pilar Pérez Colomina

Anexo 1. Niveles diarios de PM10 en el barrio de Capuchinos (Alcañiz) durante 2007

Nota: En amarillo se indican los días en los que se ha detectado intrusión de polvo Africano en la zona NE de España

01/01/2007	14
02/01/2007	52
03/01/2007	55
04/01/2007	37
05/01/2007	30
06/01/2007	28
07/01/2007	22
08/01/2007	66
09/01/2007	37
10/01/2007	60
11/01/2007	63
12/01/2007	46
13/01/2007	25
14/01/2007	33
15/01/2007	38
16/01/2007	67
17/01/2007	62
18/01/2007	69
19/01/2007	64
20/01/2007	40
21/01/2007	44
22/01/2007	54
23/01/2007	38
24/01/2007	52
25/01/2007	21
26/01/2007	28
27/01/2007	21
28/01/2007	23
29/01/2007	47
30/01/2007	51
31/01/2007	51
01/02/2007	40
02/02/2007	48
03/02/2007	65
04/02/2007	
05/02/2007	69
06/02/2007	52
07/02/2007	58
08/02/2007	24
09/02/2007	31
10/02/2007	29
11/02/2007	23
12/02/2007	27
13/02/2007	42
14/02/2007	49
15/02/2007	38
16/02/2007	39
17/02/2007	28

18/02/2007	19
19/02/2007	27
20/02/2007	36
21/02/2007	47
22/02/2007	44
23/02/2007	39
24/02/2007	22
25/02/2007	19
26/02/2007	74
27/02/2007	43
28/02/2007	59
01/03/2007	49
02/03/2007	53
03/03/2007	34
04/03/2007	30
05/03/2007	34
06/03/2007	38
07/03/2007	44
08/03/2007	77
09/03/2007	55
10/03/2007	57
11/03/2007	18
12/03/2007	30
13/03/2007	41
14/03/2007	48
15/03/2007	51
16/03/2007	
17/03/2007	49
18/03/2007	31
19/03/2007	66
20/03/2007	60
21/03/2007	70
22/03/2007	66
23/03/2007	68
24/03/2007	57
25/03/2007	23
26/03/2007	42
27/03/2007	27
28/03/2007	40
29/03/2007	56
30/03/2007	55
31/03/2007	10
01/04/2007	15
02/04/2007	32
03/04/2007	30
04/04/2007	79
05/04/2007	17
06/04/2007	21
07/04/2007	17
08/04/2007	14
09/04/2007	18
10/04/2007	37
11/04/2007	31
12/04/2007	31

13/04/2007	50
14/04/2007	50
15/04/2007	22
16/04/2007	40
17/04/2007	36
18/04/2007	35
19/04/2007	46
20/04/2007	42
21/04/2007	26
22/04/2007	26
23/04/2007	34
24/04/2007	42
25/04/2007	72
26/04/2007	60
27/04/2007	37
28/04/2007	21
29/04/2007	18
30/04/2007	15
01/05/2007	8
02/05/2007	27
03/05/2007	26
04/05/2007	49
05/05/2007	44
06/05/2007	23
07/05/2007	35
08/05/2007	67
09/05/2007	41
10/05/2007	67
11/05/2007	70
12/05/2007	36
13/05/2007	41
14/05/2007	43
15/05/2007	41
16/05/2007	100
17/05/2007	73
18/05/2007	35
19/05/2007	
20/05/2007	16
21/05/2007	29
22/05/2007	41
23/05/2007	
24/05/2007	40
25/05/2007	
26/05/2007	27
27/05/2007	22
28/05/2007	77
29/05/2007	59
30/05/2007	34
31/05/2007	75
01/06/2007	94
02/06/2007	47
03/06/2007	17
04/06/2007	36
05/06/2007	23

06/06/2007	17
07/06/2007	39
08/06/2007	36
09/06/2007	25
10/06/2007	18
11/06/2007	25
12/06/2007	32
13/06/2007	35
14/06/2007	26
15/06/2007	37
16/06/2007	
17/06/2007	
18/06/2007	
19/06/2007	
20/06/2007	
21/06/2007	
22/06/2007	
23/06/2007	
24/06/2007	
25/06/2007	
26/06/2007	
27/06/2007	
28/06/2007	
29/06/2007	
30/06/2007	
01/07/2007	
02/07/2007	49
03/07/2007	77
04/07/2007	81
05/07/2007	93
06/07/2007	37
07/07/2007	16
08/07/2007	55
09/07/2007	92
10/07/2007	84
11/07/2007	52
12/07/2007	31
13/07/2007	27
14/07/2007	22
15/07/2007	37
16/07/2007	39
17/07/2007	40
18/07/2007	42
19/07/2007	41
20/07/2007	33
21/07/2007	17
22/07/2007	39
23/07/2007	75
24/07/2007	60
25/07/2007	52
26/07/2007	49
27/07/2007	39
28/07/2007	25
29/07/2007	42

30/07/2007	55
31/07/2007	41
01/08/2007	59
02/08/2007	95
03/08/2007	48
04/08/2007	49
05/08/2007	60
06/08/2007	45
07/08/2007	48
08/08/2007	68
09/08/2007	48
10/08/2007	32
11/08/2007	26
12/08/2007	19
13/08/2007	38
14/08/2007	31
15/08/2007	30
16/08/2007	14
17/08/2007	25
18/08/2007	23
19/08/2007	45
20/08/2007	109
21/08/2007	88
22/08/2007	41
23/08/2007	35
24/08/2007	16
25/08/2007	20
26/08/2007	50
27/08/2007	96
28/08/2007	57
29/08/2007	78
30/08/2007	46
31/08/2007	39
01/09/2007	25
02/09/2007	33
03/09/2007	49
04/09/2007	47
05/09/2007	37
06/09/2007	44
07/09/2007	
08/09/2007	24
09/09/2007	22
10/09/2007	
11/09/2007	27
12/09/2007	26
13/09/2007	32
14/09/2007	30
15/09/2007	26
16/09/2007	42
17/09/2007	70
18/09/2007	95
19/09/2007	44
20/09/2007	50
21/09/2007	36

22/09/2007	20
23/09/2007	68
24/09/2007	44
25/09/2007	93
26/09/2007	99
27/09/2007	71
28/09/2007	24
29/09/2007	20
30/09/2007	27
01/10/2007	37
02/10/2007	30
03/10/2007	44
04/10/2007	29
05/10/2007	40
06/10/2007	27
07/10/2007	29
08/10/2007	41
09/10/2007	57
10/10/2007	
11/10/2007	17
12/10/2007	15
13/10/2007	21
14/10/2007	23
15/10/2007	29
16/10/2007	30
17/10/2007	43
18/10/2007	35
19/10/2007	79
20/10/2007	24
21/10/2007	33
22/10/2007	60
23/10/2007	43
24/10/2007	44
25/10/2007	58
26/10/2007	38
27/10/2007	23
28/10/2007	38
29/10/2007	104
30/10/2007	83
31/10/2007	39
01/11/2007	22
02/11/2007	29
03/11/2007	29
04/11/2007	33
05/11/2007	66
06/11/2007	50
07/11/2007	52
08/11/2007	78
09/11/2007	36
10/11/2007	30
11/11/2007	42
12/11/2007	54
13/11/2007	143
14/11/2007	122

15/11/2007	68
16/11/2007	35
17/11/2007	25
18/11/2007	55
19/11/2007	107
20/11/2007	34
21/11/2007	33
22/11/2007	59
23/11/2007	35
24/11/2007	21
25/11/2007	26
26/11/2007	
27/11/2007	
28/11/2007	
29/11/2007	
30/11/2007	
01/12/2007	
02/12/2007	
03/12/2007	51
04/12/2007	42
05/12/2007	44
06/12/2007	20
07/12/2007	17
08/12/2007	17
09/12/2007	85
10/12/2007	72
11/12/2007	40
12/12/2007	40
13/12/2007	53
14/12/2007	48
15/12/2007	46
16/12/2007	61
17/12/2007	14
18/12/2007	23
19/12/2007	22
20/12/2007	11
21/12/2007	20
22/12/2007	18
23/12/2007	21
24/12/2007	21
25/12/2007	28
26/12/2007	21
27/12/2007	20
28/12/2007	18
29/12/2007	24
30/12/2007	8
31/12/2007	21