

TITULO

PLANES DE ACCIÓN DE CALIDAD DEL AIRE EN LA CAPV: DIAGNÓSTICO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y DEFINICIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS

AUTOR/ES

Juan A. Acero⁽¹⁾, Unai Zeberio⁽²⁾, Marivi Albizu⁽²⁾, Oscar Santa Coloma⁽¹⁾,

⁽¹⁾LABEIN-Tecnia

Unidad de Construcción y Desarrollo del Territorio

c/Geldo - Parque Tecnológico de Bizkaia.

EDIFICIO 700

48160 DERIO – BIZKAIA

e-mail: acero@labein.es

⁽²⁾Gobierno Vasco - Viceconsejería de Medioambiente

Dirección de Planificación, Evaluación y Control Ambiental

Donostia-San Sebastián 1, Lakua II, 2ª planta

01010 Vitoria-Gasteiz

RESUMEN

En este trabajo se presentan los diagnósticos de la calidad del aire en algunas comarcas del País Vasco mostrando la situación actual de los niveles de contaminantes, así como sus características generales. Según el R.D. 1073/2002, la superación en diversas comarcas de la CAPV de los valores límite de partículas (PM₁₀) obliga a la realización de Planes de Acción de Calidad del Aire (PACA) en dicho territorio. Para ello es necesario conocer el comportamiento de la contaminación atmosférica mediante un diagnóstico, que permitirá posteriormente diseñar un conjunto de medidas correctoras adecuadas para cada comarca concreta.

Los resultados de los diagnósticos muestran que en general en todas las comarcas existe una influencia importante del tráfico rodado en los niveles de PM₁₀. Además, ciertas comarcas (Goierri, Duranguesado) se encuentran influenciadas por el sector siderometalúrgico (acerías, fundiciones), mientras que otras se ven afectadas por actividades portuarias (Bilbao, Pasajes).

PALABRAS CLAVE

Planes de Acción, Material particulado, Calidad del Aire, Metales, Condiciones meteorológicas, Medidas correctoras

INTRODUCCION

La calidad del aire es un problema muy serio que afecta a la salud de las personas. Así lo avalan estudios recientes realizados por la organización Mundial de la Salud (OMS) y la Comisión Europea en los que se estima una pérdida en la esperanza de vida en la UE-25 de aproximadamente nueve meses por la exposición a material particulado durante el año 2000⁽¹⁾. Las afecciones principales a la salud humana están asociadas al aparato respiratorio y al aparato cardiovascular, empeorando o dificultando la cura de enfermedades en principio ajenas a la contaminación del aire. Las personas más afectadas son las de avanzada edad y los niños. En este sentido no hay que olvidar el gasto que supone sufragar estos efectos de la contaminación atmosférica (problemas de corazón, agravamiento de procesos asmáticos, así como otras enfermedades crónicas pulmonares y cardiovasculares, ...).

Para afrontar este problema la Comisión Europea presentó la Directiva Marco de calidad del Aire (1996/62/CE) recogiendo las líneas maestras para la gestión de la calidad del aire en la UE. A partir de ella surgieron las Directivas conocidas como 'Hijas' (1999/30/CE, 2000/69/CE, 2003/2/CE, 2004/107/CE) fijando valores límite para ciertos contaminantes y regulando el control de los mismos.

El PM₁₀ (partículas en suspensión menores de 10 micras de diámetro aerodinámico) es uno de los contaminantes recogidos en la Directiva 1999/30/CE (traspuesta al R.D. 1073/2002) donde se fija el valor límite (VL) anual en 40µg/m³ y establece como máximo 35 superaciones anuales del VL diario. Muchas ciudades y regiones de Europa están incumpliendo estos niveles por lo que es necesario y obligatorio implantar Planes de Acción de Calidad del Aire (PACA) para no sobrepasar los VL.

Por ello, uno de los objetivos del 6º Programa Marco en Materia de Medio Ambiente⁽²⁾ es alcanzar niveles de calidad del aire que no den lugar a riesgos o efectos negativos en la salud humana y el medio ambiente. En este sentido, la Comisión Europea a través de su programa CAFE (*Clean Air for Europe*), ha revisado las normas de calidad del aire, en concreto la del material particulado en aire ambiente, presentando en septiembre del 2005 un borrador de directiva sobre contaminación atmosférica. Esta propuesta de Directiva "sobre calidad del aire ambiente y atmósfera más limpia en Europa" (COM/2005/447) marca una política estratégica e integral a largo plazo englobando algunas directivas anteriores y actualizando otras.

En la actualidad, en el Estado Español se encuentra en vigor el R.D. 1073/2002, transposición de diferentes directivas europeas (1996/62/CE, 1999/30/CE, 2000/69/CE), y que obliga a la realización de Planes de Acción para la mejora de la calidad del aire (PACA) en las zonas en las que no se espera alcanzar los VL de los contaminantes en los plazos fijados.

Durante los años 2003, 2004 y 2005 se superaron en diversas comarcas del País Vasco los VL permitidos de PM₁₀. En una de ellas también el dióxido de nitrógeno (NO₂). Por ello, se han elaborado Planes de Acción concretos para cada una de las comarcas. Estos se plantean en dos grandes fases. En la primera es necesario realizar un diagnóstico en cada comarca para poder conocer el comportamiento de la calidad del aire (movimientos de masas contaminadas, influencia de diferentes focos, ...). A continuación en la segunda fase, a partir de los resultados del diagnóstico, se diseñan un conjunto de medidas correctoras que permitan alcanzar los VL en cada comarca.

Así pues, en este trabajo se presentan los resultados de cinco diagnósticos de la contaminación atmosférica concluidos en los que se describe la casuística concreta de la calidad del aire en cada comarca, así como las actuaciones necesarias para su mejora.

DATOS Y METODOLOGIA

Durante los años 2003 y 2004 fueron 13 municipios de la CAPV distribuidos en cinco comarcas los que incumplieron los VL de PM₁₀ establecidos en el R.D. 1073/2002. Además, Bilbao superó la media anual de NO₂ en alguna zona concreta. En el 2005 fueron 5 nuevos municipios los que sobrepasaron los límites permitidos de PM₁₀.

Las cinco comarcas con superaciones en 2003 y 2004 y con los diagnósticos concluidos son: Duranguesado, Alto Deba, Pasaialdea, Goierri, Bajo Nervión (Figura 1).

contaminantes mencionados en el R.D. 1073/2002, aunque los diagnósticos se centran en el material particulado (PM_{10}) y los óxidos de nitrógeno (NO_x) por ser el primero el que incumple el R.D. 1073/2002 y el segundo considerarse gas traza que puede ayudar a diferenciar focos de emisión. Así mismo se han estudiado los niveles medios diarios de metales en PM_{10} en diferentes comarcas. Estos fueron registrados por Captadores de Alto Volumen (CAV) de la Viceconsejería de Medioambiente y el Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco usando generalmente filtros de microfibra de vidrio.

Los datos meteorológicos fueron proporcionados tanto por Euskalmet como por la Viceconsejería de Medio Ambiente. Así mismo estudios previos realizados sobre material particulado y metales en diferentes puntos de la CAPV (Departamento de Mineralogía y Petrología de la UPV, *Ibarguchi* y *otros*, así como el Grupo de Ingeniería de la Facultad de Ciencias Químicas de Donosti, *Canton* y *otros*), y facilitados por la Viceconsejería de Medio Ambiente, han complementado los resultados obtenidos en algunas comarcas.

El análisis de datos de calidad del aire se ha realizado para los años 2002, 2003 y 2004 en las estaciones en que se produjeron incumplimientos de la legislación y en otras que pudieran ser representativas de algún foco emisor (por ejemplo, el tráfico urbano). Para valorar el cumplimiento de los VL de PM_{10} impuestos en el R.D. 1073/2002, se ha tenido en cuenta aquellos factores que según la legislación permiten anular ciertas situaciones ambientales de carácter extraordinario. En este sentido hay que mencionar que en la CAPV se producen cierto número de intrusiones de polvo sahariano al año, desencadenando un aumento de los niveles de PM_{10} y pudiendo producir superaciones de los VL. Las concentraciones registradas en los días en que se detectaron intrusiones saharianas (datos fruto del convenio de colaboración para el estudio y evaluación de la contaminación atmosférica por material particulado en suspensión en España entre la D.G. de Calidad y Evaluación ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, el CSIC y el INM) no han sido consideradas en la valoración del cumplimiento de la legislación.

La finalidad de la identificación de focos no es otra que poder conocer cómo influye cada uno de ellos en la calidad del aire y así poder diseñar de forma adecuada medidas correctoras. Además de las condiciones de emisión de cada uno de los focos y su ubicación respecto al punto de medida, las condiciones dispersivas del entorno (meteorología y topografía) influyen de manera muy determinante en los niveles de contaminantes en el aire, especialmente en la CAPV. En este sentido, se han valorado las características meteorológicas locales en las diferentes comarcas objeto del estudio, así como sus consecuencias en los niveles de contaminantes en aire ambiente. Por otra parte, se ha analizado el comportamiento de las concentraciones de contaminantes frente a diferentes variables temporales (promedios mensuales, evolución del ciclo diario a lo largo del año). Estos análisis se han realizado generalmente para PM_{10} y NO_x , intercomparando sus resultados en el mismo punto de medida, así como con los resultados registrados en otros emplazamientos referencia con impacto predominante de un foco concreto. Otro aspecto tenido en cuenta ha sido la composición del material particulado (PM_{10}), principalmente los niveles de metales, pudiendo apreciar el grado de influencia del sector siderometalúrgico en zonas concretas de la CAPV.

Una vez conocida la casuística de la contaminación atmosférica en cada una de las cinco comarcas de la CAPV, se plantean acciones concretas que puedan reducir los niveles en aire ambiente de PM_{10} principalmente, pero en zonas concretas también de los niveles NO_2 .

RESULTADOS DE LOS DIAGNOSTICOS EN CINCO COMARCAS DE LA CAPV

Los resultados han mostrado que los niveles de calidad del aire se encuentran fuertemente influenciados por la meteorología existente. En general, la meteorología local en cada comarca muestra características diferentes ya que viene influenciada por la topografía y la orientación de los valles. De esta manera en la CAPV encontramos regímenes de vientos locales desacoplados de los vientos en altura (escala sinóptica) y canalizados por los valles^(3,4).

Por otra parte, en situaciones de estabilidad atmosférica se desarrollan efectos meso-meteorológicos asociados al ciclo diario de radiación solar y los efectos topográficos. Los efectos predominantes son tres:

- Brisas de mar y tierra, que varían su intensidad según la época del año dependiendo de la intensidad de la radiación solar, la temperatura ambiente y la temperatura superficial del agua del mar. De esta manera, en otoño-invierno, comarcas interiores alejadas de la línea de costa apenas se ven afectadas por este fenómeno. Sin embargo, en primera-verano las brisas de mar alcanzan mayor intensidad, y unidas al desarrollo de un sistema de baja presión en el centro peninsular⁽⁵⁾,

permite que masas de aire circulen con facilidad desde la costa hasta zonas del interior, con el consecuente arrastre de contaminantes.

- Inversiones superficiales nocturnas en el fondo de los valles que atrapan los contaminantes emitidos limitando su capacidad de dispersión
- Finalmente, aunque con influencia más local que las dos anteriores, se desarrollan brisas de ladera. La orientación de los valles y cadenas montañosas respecto de la trayectoria solar condicionan el desarrollo de movimientos de aire que ascienden/descienden la ladera (vientos anabáticos/catabáticos) según su calentamiento/enfriamiento radiativo.

Comarca del Duranguésado

Esta comarca se caracteriza por una alta actividad industrial destacando el sector del metal. Además, el Duranguésado soporta un importante tráfico urbano, interurbano y de media-larga distancia a lo largo de la autopista A-8 y carretera nacional N-634. En los años 2003 y 2004 se incumplió la normativa de calidad del aire con superaciones de los VL de PM₁₀. Además no parece que la tendencia general de las concentraciones muestre una situación de mejora.

Los municipios en que se ha estudiado la calidad del aire son dos: Durango y Amorebieta. En el primero, son las fuentes industriales locales y el tráfico las que mayormente están influyendo en los niveles de PM₁₀. Los niveles de metales en PM₁₀ son altos apuntando a la influencia del sector del metal (Tabla 1). Sin embargo, en Amorebieta destaca sobretodo la influencia del tráfico. Es posible que los niveles de PM₁₀ registrados en su núcleo urbano (estación de Zelaieta) se hayan visto influenciados por obras urbanas realizadas durante los años estudiados. En cualquier caso, en ambos municipios se aprecia un transporte de contaminantes a lo largo del valle principal de la comarca donde se ubican ambos municipios.

Metal (ng/m ³)	Durango**	Arrasate-Mondragon***	Entornos metalúrgicos ⁽⁶⁾	Rango normal en España ⁽⁶⁾
Cr	10,5	4,5	25	1-8
Ni	5,8	5,3	33	2-7
Cd	0,8	0,5	1,2	0,2-0,8
Mn	77	32	85	10-25
Pb	68	28	103	10-60
Fe	1572	516		
Cu	23,2	9,7	70*	20-50

* zonas de metalúrgica del cobre

** datos brutos proporcionados por la Viceconsejería de Medio Ambiente (Junio 2005-Enero 2006)

*** datos brutos proporcionados por el Departamento de Sanidad (Enero-Mayo 2005)

Tabla 1. – Niveles medios metales en PM₁₀ en Durango y Mondragon.

Comarca del Alto Deba

Esta comarca presenta una alta actividad económica parte de la cual gira entorno a Arrasate-Mondragón. Las actividades industriales del pasado, muy centradas en el sector metalúrgico han dejado de tener importancia o se han adaptado a nuevas tecnologías. Sin embargo, Arrasate-Mondragón soporta un importante tráfico de vehículos privados tanto en el ámbito urbano como interurbano. El uso del coche, provocado quizás por la escasa o inadecuada oferta de transporte público, esta en la actualidad fuertemente arraigado en la población de la comarca. Tampoco hay que olvidar el tráfico de vehículos pesados que circulan por las carreteras principales de la comarca encargados de movilizar mercancías de las diferentes actividades desarrolladas en la zona.

El núcleo urbano de Arrasate-Mondragon se sitúa en el fondo de un valle profundo por donde discurren todas las vías de comunicación y donde se sitúan todas las actividades industriales. Así los vientos predominantes quedan condicionados por la orografía de los valles de la comarca. Estas características condicionan la situación de la contaminación atmosférica respecto a la legislación. Aunque no se ha superado ningún año el VL anual de PM₁₀, Arrasate-Mondragon presenta más número de superaciones del VL diario de las permitidas (35 por año). Así pues, es en condiciones atmosféricas concretas cuando se dan valores altos de concentración de PM₁₀, que suelen coincidir con situaciones de estabilidad anticiclónica que impiden una correcta ventilación del valle ya de por si bastante limitada por sus características.

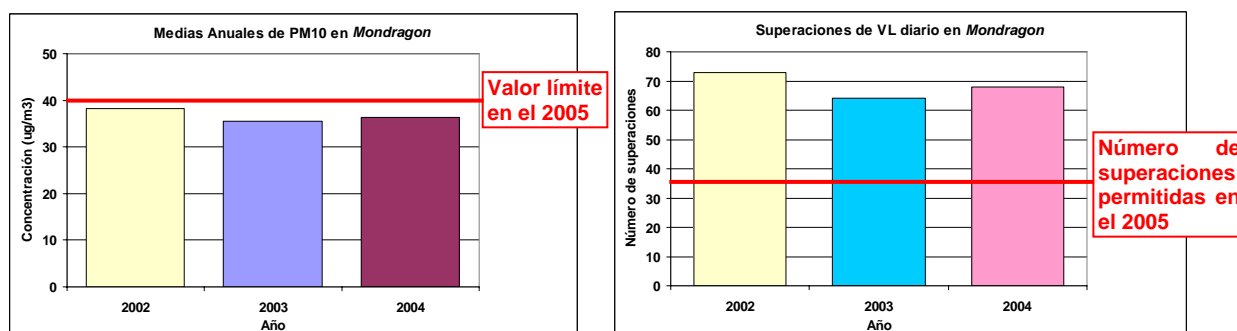


Figura 3. – Evolución de los niveles de PM₁₀ en la estación de Arrasate-Mondragón

Los niveles de PM₁₀ en Arrasate-Mondragon parecen mantenerse en los últimos años (Figura 3). Por otra parte, la presencia de metales (Tabla 1) se considera dentro de los rangos normales registrados en otros núcleos urbanos de España⁽⁶⁾.

Comarca de Pasaialde

Esta comarca se caracteriza por una alta densidad de habitantes en el área que rodea el Puerto de Pasajes. El tráfico de vehículos en el entorno es muy alto, especialmente, de pesados asociados a las actividades económicas y al Puerto. La actividad puramente industrial no es demasiado importante destacando exclusivamente como emisora de material particulado la Central Térmica de Pasajes. Por otra parte, las actividades portuarias producen una considerable emisión de PM₁₀ que se refleja en los niveles registrados en el entorno del Puerto (por ejemplo, en Lezo). Se considera la actividad portuaria y el tráfico por carretera, los principales agentes que influyen en los niveles de PM₁₀ de Rentería y Lezo.

	Rentería				Lezo			
	Mín.	Máx.	D.S.	Promedio	Mín.	Máx.	D.S.	Promedio
PM ₁₀	10,3	60,4	17,0	29,1	30,5	143	32,5	66,6
Fe	147	1419	445,7	687	1216	9013	2690	4155
Zn	1,8	166	58,2	77,4	39,9	219	56,0	113
Cu	1,9	21,1	5,2	6,8	8,1	30,4	5,8	19,8
Mn	0,5	23,2	6,9	7,5	17,1	78,8	20,4	39,5
Pb	0,0	44,9	13,9	11,9	17,3	101	25,0	42,6

Tabla 2. – Niveles medios de metales (ng/m³) en PM₁₀ medidos en Rentería y Lezo durante la primavera del 2005 (Canton y otros)

Existen dos cabinas de medida ubicadas en Lezo y en Rentería. En Lezo los niveles de PM₁₀ son mayores que en gran parte de los núcleos urbanos de la CAPV y en concreto, mayores que en Rentería. Esta diferencia también se observa en los niveles de metales registrados en ambos emplazamientos justificando que las actividades portuarias (carga/descarga de chatarra) tienen mayor influencia en Lezo (Tabla 2). Estas conclusiones también se corroboran con datos meteorológicos de manera que la rosa de concentraciones de PM₁₀ en Lezo muestra como en direcciones de viento del Puerto de Pasajes se dan mayores concentraciones que en direcciones del núcleo urbano. Para PM_{2,5} ocurre justo lo contrario.

La evolución durante los últimos años ha sido dispar en las dos estaciones. Mientras en Lezo los niveles de PM₁₀ se han mantenido relativamente constantes, Rentería ha experimentado un incremento sustancial en su media anual. Esta variación ha podido estar influenciada por la presencia de obras urbanas en el municipio. Además, en Rentería, los resultados de las diferentes fracciones de material particulado (PM_{2,5}, PM₁₀) indican un aporte extraordinario de la fracción gruesa (PM_{10-2,5}) que no proviene exclusivamente del tráfico. Direcciones de viento provenientes del núcleo urbano y Puerto de Pasajes muestran una mayor proporción de la fracción gruesa (PM_{10-2,5}), mientras que en direcciones opuestas ocurre lo contrario, especialmente a velocidades de viento altas donde hay mayor presencia de la fracción fina (PM_{2,5}).

Así pues, en Lezo la mayor contribución a los niveles de PM₁₀ antropogénico proviene de la resuspensión de material particulado asociado a la actividad portuaria, mientras que en Rentería se le suma el tráfico de vehículos y las obras urbanas realizadas en los últimos años.

Comarca de Goierri

Esta comarca se sitúa en el interior, a unos 40 kilómetros en línea recta de la costa cantábrica siguiendo un valle bien marcado. Por este valle discurre la carretera N-1 con alta presencia de vehículos pesados y en él se establece una alta actividad industrial. Uno de los principales municipios es Beasain donde existe una estación de medida en continuo de contaminantes.

Igual que en el caso de Arrasate-Mondragón en la comarca del Alto Deba, en Beasain se cumplen el VL anual de PM_{10} aunque existen más superaciones de las permitidas del VL diario. Esto hace pensar en situaciones atmosféricas concretas que ocasionan niveles altos de PM_{10} . En cualquier caso, hay que tener en cuenta que los niveles tienden a aumentar ligeramente si bien en el año 2004 se produjo la influencia de obras urbanas.

Como en otros valles de la CAPV, las direcciones de viento predominantes en Beasain están influenciadas por la orografía que circunda el núcleo urbano. Se distinguen dos situaciones diferenciadas según la época del año (Figura 4). En invierno, las situaciones meteorológicas de la CAPV desarrollan en Beasain vientos del SW siguiendo la orografía del terreno, mientras que en verano, la situación atmosférica favorece la existencia de brisas de mar cuya influencia puede alcanzar varias decenas de kilómetros tierra adentro llegando a Beasain flujos de aire con direcciones entorno al este-noreste (ENE).

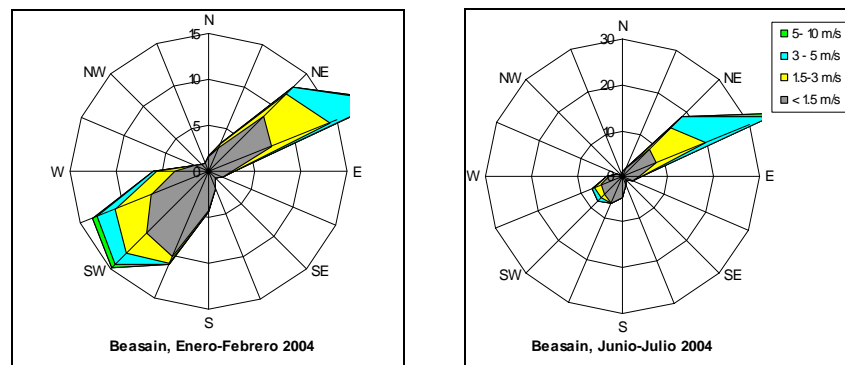


Figura 4.- Rosas de viento registradas en el núcleo urbano de Beasain

Estas características meteorológicas quedan reflejadas en los niveles de contaminación del aire (Figura 5). Durante el invierno, las mayores concentraciones de PM_{10} se dan en situaciones de estabilidad atmosférica, con baja intensidad de viento y dirección entorno a SW. En esta época los principales focos influyendo en la calidad del aire son locales. Sin embargo, en verano, son direcciones de viento del primer cuadrante las que presentan altas concentraciones a intensidades medias de viento ($v \sim 3$ m/s). Esta situación se debe a un transporte de contaminantes provenientes de emisiones producidas a lo largo del valle en dirección al mar que por acción de las brisas llegan a Beasain.

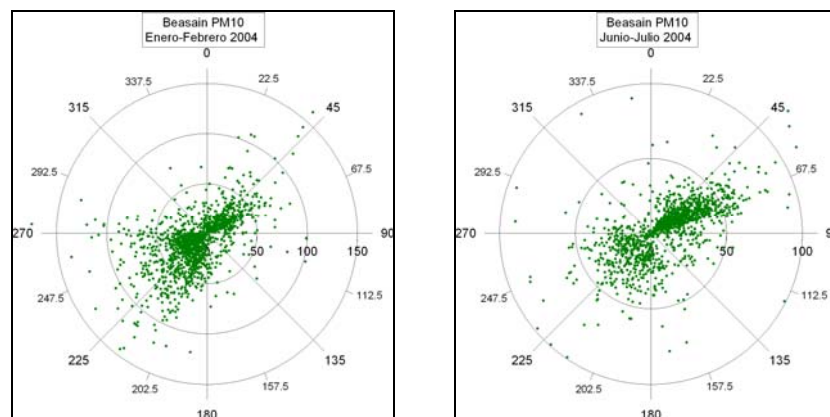


Figura 5.- Rosas de concentración de PM_{10} en el núcleo urbano de Beasain

Por otra parte, aunque cumpliendo la legislación en materia de metales, las elevadas concentraciones de estos en la fracción de PM_{10} apuntan a la influencia de la actividad siderometalúrgica desarrollada en Beasain y su entorno más próximo. En la aportación antropogénica a los niveles totales de PM_{10} no hay que

olvidar las emisiones del gran tráfico urbano, interurbano y de medio-larga distancia (N-1) que circula entorno al núcleo urbano.

Comarca del Bajo Nervión

La comarca del Bajo Nervión soporta una alta actividad tanto en el sector industrial como en el de servicios, siendo además un importante nodo de conexión del transporte por carretera. Al elevado tráfico interno de la comarca se le añade, un tráfico de media-larga distancia con una presencia destacada de vehículos pesados de mercancías.

Aunque el sector industrial ha mejorado sus emisiones atmosféricas sustancialmente con respecto al pasado, siguen existiendo focos con alto potencial contaminante dentro de la comarca (acerías, plantas de recuperación/tratamiento del metal, centrales térmicas, refinerías de petróleo, ...). En la actualidad, el tráfico se presenta como uno de los principales emisores de contaminantes, en concreto de PM₁₀ y NO_x, influenciando de manera muy importante en los niveles de calidad del aire. En cuanto a PM₁₀, a las emisiones del tubo de escape de los vehículos (en general, mayores en los diesel que en los gasolina) hay que sumar la resuspensión de PM₁₀ debido al desgaste del firme de rodadura, los neumáticos, los frenos y polvo del suelo. Estas últimas emisiones que no se encuentran inventariadas pueden ser tan importantes como las del motor de los vehículos.

Del R.D. 1073/2002, fueron el material particulado (PM₁₀) y el NO₂ los contaminantes que incumplieron la legislación. PM₁₀ registró valores elevados en diversas estaciones sin mostrar una tendencia clara en el conjunto de la comarca (Figura 6)

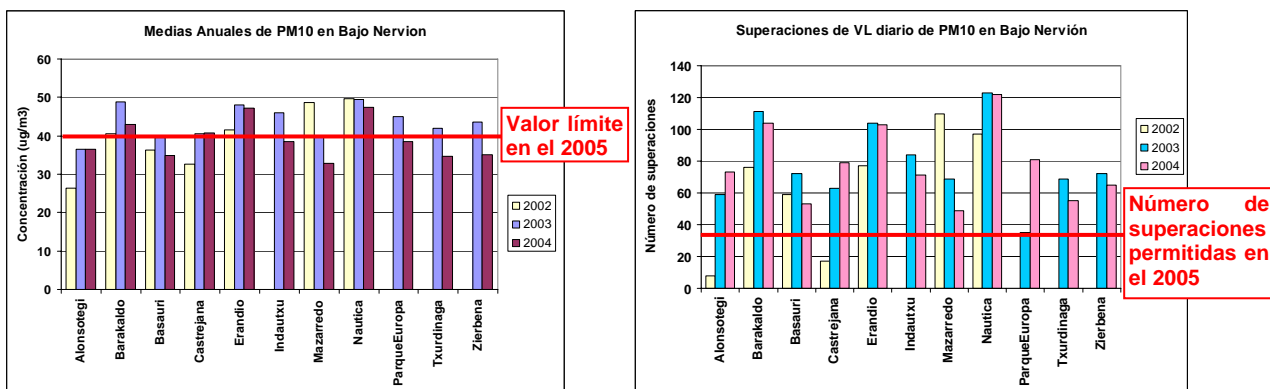


Figura 6. – Evolución de los niveles de PM₁₀ en algunas estaciones de la comarca del Bajo Nervión

Sin embargo, aunque el NO₂ superó en algunas zonas los VL establecidos para 2005, sólo en Indautxu dentro del municipio de Bilbao en el año 2003 se incumplió la legislación (superación del VL+ margen de tolerancia establecido). La influencia del tráfico en este contaminante queda probada en los ciclos diarios de NO y NO₂. Los picos de concentración de NO son mucho mayores en zonas cercanas al tráfico. Además se observa como durante la primavera-verano, las reacciones fotoquímicas de la atmósfera oxidan las emisiones de NO a NO₂ y solo en lugares (como Indautxu) muy próximos a una intensa circulación de vehículos se muestra el pico de NO característico de la tarde (Figura 7). Es por ello, que el incumplimiento de la legislación en Indautxu se debe al fuerte tráfico rodado en el entorno de la estación.

En situaciones de estabilidad atmosférica las condiciones meteorológicas comarcales varían de forma importante durante el año. La intensidad de la radiación solar y la temperatura del agua del mar condicionan el desarrollo de las brisas del mar. Así, en otoño e invierno estas se forman algo después del mediodía solar concluyendo al atardecer, mientras que en verano pueden comenzar antes y prolongarse después de la puesta de sol ^(5,7). Por la noche, las masas de aire circulan en sentido contrario, de tierra a mar. Evidentemente los efectos de las brisas se sentirán de diferente manera dentro de la comarca según su distancia a la línea de costa. Generalmente en estas condiciones de estabilidad atmosférica (baja capacidad dispersiva de la atmósfera) y con el desarrollo de brisas de mar-tierra-mar, la masa de aire a lo largo de la Ría del Nervión no se renueva dando lugar a elevadas concentraciones de PM₁₀ que en otoño pueden alcanzar valores episódicos ⁽⁸⁾.

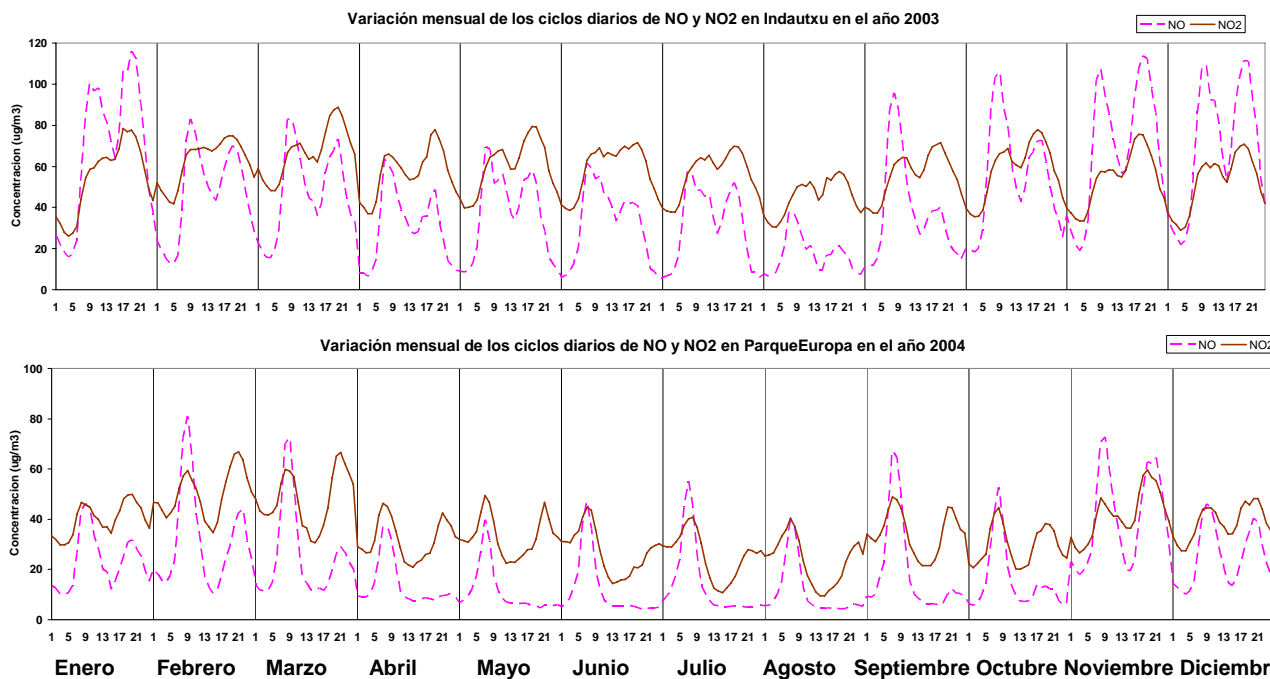


Figura 7. - Ciclo diario por meses de NO y NO₂ en la estación de Indautxu en el año 2003 y ParqueEuropa en el año 2004

Aunque el elevado tráfico es el principal agente de contaminación atmosférica contribuyendo de manera importante a los niveles de PM₁₀ y NO₂ de la comarca, no hay que olvidar la industria. Por una parte las actividades siderometalúrgicas contribuyen a elevar los niveles de metales en PM₁₀ (cumpliendo la legislación) por encima de los rangos normales registrados en otros núcleos urbanos de España, y por otra, emisiones de NH₃ y NO_x y SO_x de otras actividades industriales contribuyen a la formación de material particulado secundario.

Del diagnóstico realizado se desprende que existe una problemática generalizada de elevadas concentraciones de PM₁₀ en gran parte de los municipios estudiados, teniendo que afrontar el problema de la contaminación atmosférica de la comarca de forma global con acciones en todos los municipios.

DEFINICION DE MEDIDAS CORRECTORAS

Una vez conocida la casuística concreta de la contaminación atmosférica en cada una de las comarcas es necesario definir unas medidas correctoras que permitan disminuir los niveles de contaminación atmosférica y garantizar un aire limpio en el futuro. Por ello, se plantean acciones sobre diferentes sectores: transporte rodado, industria, sector residencial, obras urbanas y actividad portuaria que se aplicarán en cada comarca según el caso y la influencia de cada sector.

Transporte rodado: En diferentes estudios europeos, se ha demostrado que entorno al 50% de la contribución del tráfico a los niveles de PM₁₀ proviene de las emisiones del motor, mientras que el otro 50% debe asociarse a la resuspensión de polvo depositado en el suelo, desgaste de frenos, ruedas y firme de rodadura. Así pues, las medidas deben afrontarse desde dos puntos de vista: Sobre la emisión del tubo de escape y sobre la propia circulación de vehículos.

En el caso de acciones sobre el motor deben plantearse acciones como: Impuestos sobre los vehículos incentivando en las tasas a los menos contaminantes, minimización de las emisiones mediante la aplicación de las mejores tecnologías en la medida de lo posible (filtros de partículas, catalizadores, combustibles con contenido ultrabajo de azufre) e incentivos públicos para el uso de mejores tecnologías de emisión en vehículos (principalmente en vehículos profesionales y transporte público).

En cuanto a acciones sobre la circulación: regulación adecuada del tráfico (evitando paradas-arranques, recirculaciones adecuadas, ...), incentivar y desarrollar otros modos de transporte alternativo (transporte público, uso de bicicleta, transporte colectivo, ...), definición de áreas de baja emisión (ABE) en las que exista diferente grado de limitación de paso de vehículos, y finalmente campañas de información ciudadana.

La última medida mencionada es muy importante desde el punto de vista de que el éxito de la aplicación del conjunto de acciones depende del consenso y la concienciación de la ciudadanía. En cualquier caso, hay que recalcar que cualquier restricción de tráfico aplicada a los vehículos privados debe ir acompañada de una opción en transporte alternativo.

Industria: Es necesaria la aplicación de las mejores tecnologías disponibles para la minimización de las emisiones de PM₁₀ y otros gases que desencadenan su formación (SO₂, NO_x). En este sentido, las empresas IPPC (Ley 16/2002) deben obtener para octubre 2007 la Autorización Ambiental Integrada que va a suponer una actualización de sus tecnologías que debería repercutir en una menor emisión. Las empresas fuera del ámbito IPPC deben asegurarse del cumplimiento de las acciones correctoras impuestas en las licencias de actividad y/o realizar una revisión de las mismas que se ajusten a la situación actual de la calidad del aire.

Sector residencial y servicios: Se aplicarán subvenciones para la mejora ambiental de las calderas de calefacción que sustituyan sistemas de combustión antiguos por otros con tecnologías más limpias (gas natural, paneles solares, ...)

Obras urbanas y limpieza de calles: Las obras urbanas y algunos sistemas de limpieza de calles pueden producir la emisión/resuspensión de PM₁₀. Es necesario minimizarlo con la aplicación de las siguientes acciones. Por una parte, el establecimiento de ordenanzas municipales de buenas prácticas en obras urbanas (corte en húmedo, limpieza del entorno, ...). Por otra parte la limpieza genérica de las calles debe realizarse en húmedo con la finalidad de minimizar la resuspensión de PM₁₀ producida por las máquinas de limpieza en seco. En ciertos casos se podría sustituir el barrido habitual por limpieza con mangueras.

Actividad portuaria: El proyecto LIFE llevado a cabo por Puertos del Estado (www.puertos.es), HADA, presenta unas medidas atenuantes para las actividades realizadas en Puerto. La actividad de carga/descarga, el transporte de mercancías y el almacenamiento son generadoras de emisión de PM₁₀. Las medidas atenuantes más eficaces que existen para actividades de puertos, no son aplicables para la carga/descarga de chatarra que es muy frecuente en los puertos vascos (Puerto de Pasajes). En cualquier caso es necesario que la manipulación de este material se realice en ambiente húmedo o atmósfera capturadora. Se debe limpiar continuamente los diferentes viales de circulación de vehículos e instalar sistemas limpiaruedas para los camiones y en general, adaptar nuevas tecnologías que minimicen las emisiones dentro del área portuaria tanto por parte de los barcos y como del trasiego de mercancías.

REFERENCIAS

- (1) Comisión Europea: Commission Staff working paper: Impact assessment; SEC(2005) 1133
- (2) DOCE, Decisión 1600/2002/CE por la que se establece el Sexto Programa de Acción en Materia de Medio Ambiente
- (3) Acero, J.A., Zeberio, U., Albizu, M., Santa Coloma, O. (2006). "Caracterización meteorológica de los niveles de calidad del aire en diferentes comarcas del País Vasco". 7º Encuentro Hispano-Luso de Meteorología: XXIX Jornadas Científicas de la AME, Pamplona
- (4) Millan, M., Otamendi, E., Alonso, L., Ureta, I. (1987). "Experimental Characterization of Atmospheric Diffusion in Complex Terrain with Land-Sea Interactions". JAPCA 37, nº 7, 807-811
- (5) Millan, M., Artiñano, B., Alonso, L., Navazo M., (1991). "The effect of meso-scale flows on regional and long-range atmospheric transport in the western Mediterranean area". Atmospheric Environment 25, nº 5-6, 949-963
- (6) Querol, X. y otros. (2004) "Speciation and origin of PM₁₀ and PM_{2.5} in Spain". Aerosol Science 35, 1151-1172.
- (7) Millan, M., Alonso, L., Legarreta, J., Albizu, M., Ureta, I., Egusquiaguirre, C. (1984) "A fumigation episode in an industrialized estuary: Bilbao, November 1981". Atmospheric Environment 18, nº 3, 563-572
- (8) Acero, J.A., Santa Coloma, O., Albizu, M., Castillo, C., Barquin, M., (2005). "Risk of episodes in the Basque Country". 5th International Conference on Air Quality, Valencia