

AREAS METROPOLITANAS Y CONTAMINACION ATMOSFERICA. (EL CASO DEL GRAN BILBAO) (*)

Por José Allende Landa (**)

1. Introducción

El rápido proceso de urbanización acaecido durante las últimas décadas a escala mundial, ha venido acompañado, en la generalidad de los casos, de un creciente problema de degradación ambiental del entorno y, en consecuencia, de una paralela sensibilización del ciudadano ante el cúmulo de desventajas externas que la escala metropolitana provoca en la calidad de vida de nuestras gigantes comunidades urbanas. Dentro del variado abanico de impactos que la rápida industrialización y el desarrollismo a ultranza ha generado en el habitat urbano destaca, por su particular incidencia sobre los colectivos humanos, la contaminación de la atmósfera.

El presente trabajo pretende recoger, definir y diagnosticar, la compleja problemática de la contaminación atmosférica en las grandes áreas metropolitanas, tipificada de forma particularmente intensa y singular en el caso de la conurbación metropolitana del Gran Bilbao. El problema de la contaminación atmosférica, por lo demás característico de cualquier espacio sobre el que se produzca una intensa utilización del suelo para actividades residenciales o económicas, surge con variada intensidad allí donde se realiza una actividad humana en condiciones específicas de aglomeración y concentración espacial. Las áreas metropolitanas participan de estas características de acumulación espacial de actividades, y es precisamente en ellas donde se producen, tradicionalmente, los casos graves de contaminación atmosférica con negativas re-

percusiones sobre terceros. La casuística de la contaminación atmosférica de los grandes asentamientos humanos, en cuyo marco se aborda el presente caso, aparece inequívocamente representada en la urbe bilbaína.

Entendiendo a la ciudad como un complejo "ecosistema" en el que todo depende de todo, parece obvio deducir que cualquier cambio o alteración en un elemento de ese sistema provocará, inevitablemente, una reacción en cadena que repercutirá en el resto de las partes del sistema. El aire que respiramos representa quizá el factor imprescindible para que ese sistema funcione y evolucione. Su alteración respecto al estado natural en el que originalmente se encontraba, es decir, antes de que sobre ese suelo se iniciara la actividad humana, permitirá medir el grado de acercamiento o alejamiento de la situación óptima o ideal. Día a día el mundo desarrollado manifiesta una creciente sensibilización ante la problemática ambiental y especialmente por la contaminación atmosférica, habiéndose ya tomado medidas drásticas en ciudades que presentaron situaciones graves, como el caso de Londres y Pittsburg, que hoy han vuelto a gozar de un benigno medio ambiente.

(*) Este trabajo ha sido realizado gracias a una ayuda de investigación [Investigación sobre el Planeamiento Ambiental de Ciudades] de la Cátedra de Estructura Económica de la Universidad Autónoma de Madrid.

(**) Economista. Profesor Adjunto en la Facultad de Ciencias Económicas de Bilbao.

La contaminación es consecuencia de una determinada actividad humana: la creación de residuos. Su agravamiento, en función del daño que cause a terceros, dependerá de una serie de factores tales como:

- La disposición espacial de actividades (industriales, comerciales, residenciales, etc).
- El diseño del sistema de comunicaciones entre las diferentes actividades.
- Las condiciones climáticas y atmosféricas.
- Las condiciones orográficas del territorio.
- Las medidas técnicas que se incorporen a los sistemas de producción y, en general, a los focos de emisión.
- Las medidas correctoras administrativas que emanen de los órganos de la Administración pública.

Conflictos en el hacinamiento residencial, carencia de zonas verdes de esparcimiento y recreo, mala disposición de los asentamientos industriales, deficientes soluciones al sistema de comunicaciones, etc., son algunos de los factores causantes de problemas de contaminación sobre los que puede y debe actuarse para atenuar el daño. Las condiciones climáticas y atmosféricas son aspectos inmutables, es decir, aquellos sobre los que la iniciativa humana no puede actuar, aunque sí prevenir. Una buena información predictiva de las condiciones atmosféricas puede paliar los impactos negativos actuando sobre los focos de emisión de residuos. Las condiciones orográficas del territorio es un dato fijo sobre el que no existen posibilidades de intervención y, finalmente, las medidas técnicas y administrativas disponen de un amplio margen de maniobra en la mitigación del grado de contaminación y deterioro ambiental (1).

La contaminación en las áreas urbanas se presenta, cuando la disposición de los residuos o de los asentamientos industriales, residenciales, etc., tienen como consecuencia un "daño" o "perjuicio" a terceros. Este "daño" se define como todos aquellos efectos adversos, directos o indirectos, a corto plazo o largo plazo, sobre el hombre y su medio ambiente. Solamente si las sustancias residuales causan daño a terceras partes, podemos considerarlas como contaminantes.

Una central térmica será un peligroso foco contaminante si está ubicada en plena zona urbana. No lo será, sin embargo, si está localizada a 15 o 20 kilómetros del área urbana, favoreciendo una dispersión de los productos residuales antes de alcanzar la zona residencial.

El origen de la contaminación es consecuencia, pues, de actividades de producción y consumo, pero también de la disposición espacial de tales actividades y de la intensidad de las mismas. La intervención sobre la producción, consumo y en

general, factores anteriormente señalados, permitirá el control de la contaminación y de sus efectos. No se trata tanto de combatir a la contaminación sino de prevenirla y, desde esta perspectiva, la planificación u ordenación del territorio se revela como un valiosísimo instrumento para ello. Una actividad generadora se revela como un valiosísimo instrumento para ello. Una actividad generadora de residuos potencialmente contaminadores no es rechazable "per se". Será necesario realizar estudios de impacto ambiental que desvelen las posibilidades de originar "daño" o "perjuicio" a terceros, y en qué grado e intensidad, para de esta forma rechazar o aceptar su implantación sobre bases científicas serias. Por otra parte, es importante evitar la uniformidad en la aplicación de criterios, regulaciones y restricciones normativas. Standards ambientales nacionales en el grado de permisibilidad de determinados vertidos a la atmósfera resultan, en muchos casos, menos satisfactorios que techos de tolerancia establecidos localmente que internalicen consideraciones de equidad, valoración ambiental y escalas de prioridades de un determinado colectivo local-regional. Finalmente, la existencia de varios contaminantes en un área urbana puede hacer recomendable restringir drásticamente, por encima del standard que la normativa general permite, los niveles de emisión de un particular producto en base a los problemas de sinérgesis susceptibles de originarse.

2. Antecedentes

El 28 de diciembre de 1977 se declaraba por Real Decreto a la Comarca del Gran Bilbao "Zona de atmósfera contaminada". Según la OCDE, de 1970 a 1976 Bilbao había batido todos los récords estadísticos en el crecimiento de la concentración diaria de SO₂. De entre todas las grandes ciudades de los países miembros de dicho organismo, Bilbao era la capital del mundo industrial, junto con Lisboa, que mayores incrementos registró en la contaminación de su atmósfera con dióxido de azufre durante el citado período. Los graves sucesos de Erandio, municipio del Gran Bilbao, que originaron en 1969 el trágico balance de dos muertos y numerosos heridos como consecuencia de la represión ejercida contra una manifestación y huelga general en la zona por la contaminación, no se han vuelto a repetir, pero la contaminación atmosférica y la multiplicación de episodios agudos han continuado su marcha ascendente desde aquella fecha. Bilbao hoy parece haberse habituado a ese medio ambiente, eventualmente mitigado por la relativa disminución de la actividad económica en estos últimos años de crisis generalizada en su industria. Hasta la fecha sólo se han ejercido medidas coyunturales, fundamentalmente dirigidas a la instalación de una red de sensores. Es decir, a intentar medir el grado de contaminación y de forma harto incompleta. Las medidas estructurales están por llegar, a pesar de que ya en 1977 la Comisión Interministerial del Medio Ambiente, en el informe de dicho año, cali-

(1) R. Martín Mateo "Derecho Ambiental" I.E.A.L., 1977, desarrolla brillantemente, tanto los instrumentos en manos de la Administración (cap. II), como la ordenación espacial y disciplina ambiental (cap. III), en relación a la contaminación atmosférica.

ticaba al área del Gran Bilbao como una de las zonas más contaminadas de Europa.

Ese mismo año, punto de inflexión a partir del que parecía haberse tomado conciencia de la gravedad de la situación arbitrándose medidas de acción directa en la solución del problema, Alfonso Enseñat de Villalonga, subdirector general del Medio Ambiente Industrial, declaraba (2): "Si por Bilbao entró la industrialización, también por Bilbao entró la contaminación ambiental... Un Bilbao contaminado y asfixiado ha contribuido a que otras zonas del país se hayan beneficiado del progreso sin soportar los subproductos de la industrialización... Bilbao ha llegado enfermo de gravedad al final de su etapa de desarrollo. La batalla de la industrialización en España ha sido ganada, pero a costa de su primera gran víctima. Las zonas desgastadas por una industrialización intensiva requieren un rápido restablecimiento. La descontaminación de Bilbao puede basarse en tres acciones fundamentales: descongestión industrial, modernización industrial y utilización de combustibles limpios. Estas tres acciones sólo requieren un soporte: subvención y financiación, y un medio: incremento de la presión fiscal... "El problema estaba definido y algunas posibles soluciones también. La evolución desde 1977 hasta la actualidad no ha mejorado. Quizá pueda apuntarse un cierto estancamiento en la contaminación media anual, debido a los impactos de la crisis que ha afectado seriamente a la industria tradicional del área. Lo que sí parece claro es que la declaración de "Zona de atmósfera contaminada" no ha supuesto —hasta el momento— para la conurbación bilbaína, la adopción de medidas efectivas y eficientes en la disminución de la contaminación atmosférica del abigarrado y torturado mosaico de industrias y viviendas que tipifica, inequívocamente, al área metropolitana objeto del presente estudio.

3. El Área Metropolitana como marco de referencia

Es difícil encontrar una comunidad metropolitana que sobrepase el millón de habitantes, en donde se conciten de forma tan anárquica zonas industriales de gran peso y actividad junto a densificadas y caóticas áreas residenciales. Así, Bilbao y el Bajo Nervión hasta el puerto del Abra, conforma a lo largo de su ría, hoy cloaca que vertebró el área metropolitana, un largo rosario de barrios y municipios que, modulando una auténtica conurbación, acogen en sus entrañas la gran siderurgia, industria química, metalurgia, astilleros y un largo abanico de industrias medias soporte y complemento de esa intensa actividad básica que, en su día, permitió el despegue industrial del País Vasco y a la postre de España.

La Corporación Administrativa del Gran Bilbao, entidad creada por Decreto de 1 de marzo de 1946, ha venido encargándose, hasta hace breves fechas, de la ordenación territorial del área metropolitana a través del endeble y criticado Plan de Ordenación Urbanístico de la Comarca del Gran Bilbao. Este organismo ha participado, además de en las tareas de ordenación urbana, en la administración junto a consorcios e instituciones creadas al efecto de servicios de abastecimiento de aguas, saneamiento, mercados centrales, transporte y contaminación atmosférica. La imprecisa y confusa legislación de que disponía ha impedido clarificar sus competencias y actuaciones generando innumerables conflictos y tensiones (3).

El área metropolitana, institucionalizada a través de la recientemente fenecida Corporación del Gran Bilbao, está conformada por 19 municipios: Bilbao, Baracaldo, Portugalete, Sestao, Santurce, Guecho, Berango, Lejona, Larrabezúa, Galdácano, Basauri, Echegarri, Arrigorriaga, Zarátamo, San Salvador del Valle, Abanto y Ciérvana, San Julián de Musques, Ortuella y Lezama. Todos ellos, salvo San Julián de Musques y Abanto y Ciérvana, se asientan sobre la cuenca del Nervión, espina dorsal de la metrópoli. La población de esta conurbación representa en la actualidad el 80 por 100 aproximadamente del total provincial, ocupando sólo el 17 por 100 de la superficie de la misma, es decir, 372, 2 km². El Valle del Nervión, con un marcado carácter industrial en el que predomina la industria siderometalúrgica y química, soporta conjuntamente una población que sobrepasa hoy el millón de habitantes. Hacia la vertiente Nor-Este, las formaciones montañosas de Bérriz, Banderas, Archanda y Monte Abril separan la fuerte concentración urbana del valle de Asúa. En la vertiente opuesta, una poderosa cadena montañosa que parte del monte Serantes, ya en la desembocadura, encajona toda la conurbación con eje de orientación Nor-Oeste.

En el Gran Bilbao se concentra la mayor parte de la actividad económica de la provincia, localizándose el 80 por 100 del empleo industrial y el 90 por 100 del empleo terciario. Las zonas industriales más importantes están ubicadas en la margen izquierda, Luchana-Erandio y, más allá del municipio bilbaíno, en Basauri y Galdácano, destacando los sectores metálicos básicos, transformados metálicos y químico en su estructura industrial.

Tras esta breve descripción de los parámetros fundamentales del área, que nada dicen de las condiciones en que se desenvuelve la actividad urbana, así como de los problemas presentes con especial incidencia en la contaminación atmosférica de la metrópoli, reseñamos una sucinta enumeración de los mismos:

- Intensa degradación ambiental que se patentiza en:
 - contaminación atmosférica,
 - contaminación acústica y visual,

(2) A. Enseñat de Villalonga, Subdirector General del Medio Ambiente Industrial "La Descontaminación de Bilbao: Un Compromiso Nacional". I Symposium "Hacia un Ambiente Mejor". Bilbao, 24 de junio de 1977.

(3) R. Martín Mateo, "Bilbao y el Bajo Nervión: Administración Urbana". Revista de Derecho Urbanístico, 1980.



- malos olores,
- congestión del tráfico alarmante,
- deteriorización y marginalidad de la vivienda,
- carencia de equipamiento colectivo,
- ausencia de zonas verdes,
- hacinamiento residencial.

- Escasez de espacio dentro del Valle del Nervión, que soporta altas intensidades en los usos del suelo.
- Creciente generación de deseconomías de congestión y de aglomeración. La mezcla de industria básica y transformadora, junto a áreas de intenso uso residencial, genera costes sociales y económicos de gran magnitud aún no cuantificados.
- La configuración geográfica y la ubicación de gran parte de la industria contaminante en el último tramo del Bajo Nervión, próximo a la desembocadura del mismo, agrava la situación al ser los vientos dominantes de componente Nor-Oeste, con lo que arrastra la contaminación hacia el interior a lo largo del valle.

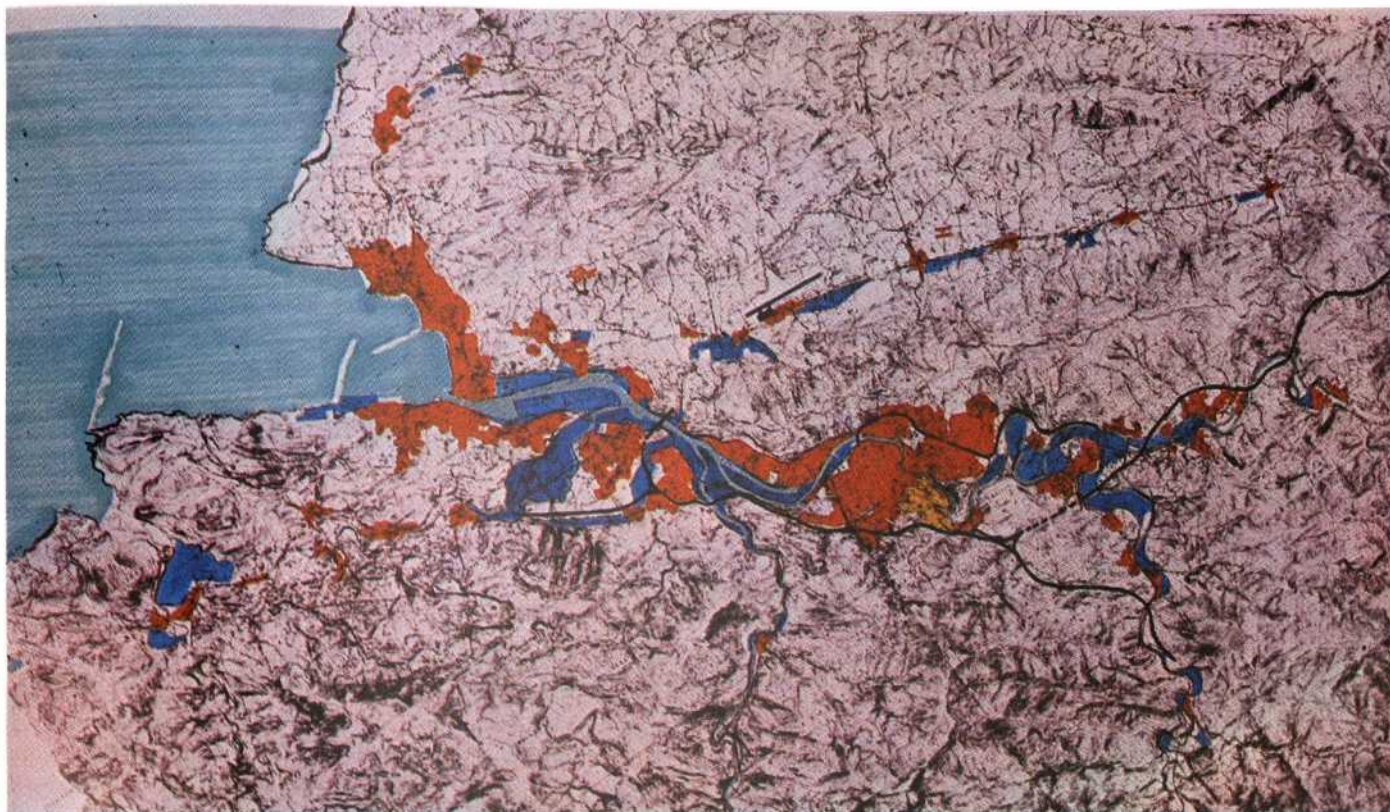
Todo ello está generando un progresivo proceso de degradación ambiental de tal calibre que ha llevado a definir a esta metrópoli como “museo de los horrores ecológicos”, en calificación del profesor Barry Commoner durante su visita a Bilbao.

4. Estructura y configuración urbana como factor contaminante

La estructura metropolitana del Gran Bilbao, junto a la configuración geográfico-topográfica, aparecen, en el caso concreto de este asentamiento, como elementos decisivos en su problemática de contaminación atmosférica.

Desde hace siglos está presente una permanente preocupación por el entorno geográfico como importante elemento ambiental en la ubicación de los asentamientos humanos. Se era consciente de las implicaciones potenciales que, tanto el clima como la configuración geográfica, podía tener sobre el hábitat. Así, ya Vitrubio Polion señalaba “en la fundación de una ciudad será la primera diligencia la elección del paraje más sano. Lo será siendo elevado, libre de nieblas y escarchas; no expuesto a aspectos calurosos fríos, sino templados. Evitarase también la cercanía de lagunas; porque, viniendo a la ciudad las auras matutinas al salir del sol, traerán consigo los humores nebulosos que allí nacen, juntamente con los hálitos de las sabandijas polustres y esparciendo sobre los cuerpos de los habitantes sus venenosos efluvios mezclados con la niebla, harían pestilente aquel pueblo” (4).

(4) M. Vitrubio Polion. “Los diez libros de la arquitectura”, Edición facsímil de los Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, Oviedo, 1974, p. 14. Citado por R. Martín Mateo, “Derecho Ambiental”, en cuya obra se hace una ágil exposición de los orígenes históricos de la ordenación del territorio como técnica ambiental.



Lejos estaba Vitrubio de imaginar que el peligro procedería no de los "venenosos efluvios de las lagunas", sino de la irracional y ambiciosa acción humana.

Es evidente que la ordenación del espacio, la intensidad de usos y la característica de los mismos, representan factores enormemente condicionantes de la situación ambiental y, en concreto, de la contaminación atmosférica (5). Los mismos niveles de emisión configurarían, para un similar colectivo humano, situaciones ambientales absolutamente dispares, dependiendo de:

- Factores climáticos y meteorológicos.
- Factores topográficos.
- Grado de concentración y segregación de usos.
- Ubicación de las actividades potencialmente contaminadoras en relación a los usos residenciales y de esparcimiento y recreo.

La altitud de un asentamiento, las características geográficas del entorno y el clima son factores de difícil alteración. Sin embargo, la planificación urbana y la ordenación del territorio en general, son elementos sobre los que se puede actuar para obtener una correcta asimilación por parte de los sistemas naturales, de los subproductos generados en la actividad económica y urbana de una determinada comunidad. Es obvio que no es suficiente el instrumento de la planificación racional en la distribución espacial y estructural de las activida-

des para enfrentarse al problema de la contaminación. Actuaciones directas sobre los focos de emisión y control del tipo de actividades, ya sean de carácter urbano o industrial, son absolutamente necesarias en cualquier política ambiental. Desde esta perspectiva adquiere particular importancia:

- El tipo e intensidad de los sistemas de transporte.
- La disposición espacial de las actividades industriales contaminantes.
- Los potenciales problemas de sinérgesis que se originan por la proximidad entre los focos de emisión.

A través de una racional política de planificación urbana y regional podemos incentivar o desincentivar determinados sistemas de transporte; impedir la ubicación de ciertas industrias altamente contaminantes en espacios concretos; podemos, igualmente, frenar la actividad residencial en las proximidades de áreas de intensa actividad industrial potencialmente contaminadora; dispersar convenientemente actividades susceptibles de originar externalidades ambientales negativas cuando están ubicadas juntas; podemos favorecer la autorregeneración de los sistemas potenciando las zonas verdes, etc., etc. En consecuencia, la ordenación del espacio aparece como un valiosísimo instrumento en el control del medio ambiente que coadyuva, junto con la introducción de dispositivos anticontaminantes, exigencias en cuanto al empleo de materias primas, limitaciones legislativas referentes a grados de emisión permitidos y, en general, disposiciones legales de protección del medio ambiente atmosférico, a la consecución y mantenimiento de un saludable hábitat.

(5) Un reciente trabajo de Martín Bassols, "Derecho Urbanístico y Medio Ambiente Urbano". Revista de Derecho Urbanístico. Enero-Febrero 1981, desarrolla esta interacción desde la perspectiva del derecho.

De lo expuesto también se desprende la importancia de valorar la contaminación atmosférica en términos relativos. Es decir, dependerá del grado del daño potencial sobre terceros, que a su vez estará en función de la concentración de actividades humanas, esencialmente residenciales, para afirmar que existe un problema de contaminación atmosférica, siempre y cuando nos refiramos a residuos de actividades susceptibles de ser asimilados sin daño por el eco-sistema. Existe, sin embargo, otro tipo de contaminación atmosférica, y en este caso estaría la radioactividad artificial, en cuya valoración y evaluación entran otra serie de factores y considerados debido a la imposibilidad de ser asimilable por el eco-sistema.

En síntesis, la ausencia de planificación urbana en el Gran Bilbao, junto a la inexistencia de coordinación entre los departamentos públicos, abandono del problema ambiental, aplicación de medidas dispersas de escasa eficacia y confusión respecto a competencias y responsabilidades, ha provocado que, como señalaba el Ministerio de Industria, "el problema de la contaminación atmosférica de origen industrial en el área de la ría de Bilbao sea el más grave que tiene planteado la industria española..." (6).

En el Gran Bilbao particularmente, es la anarquía espacial en cuanto a los usos del suelo y la intensidad de los mismos uno de los factores más incisivos en la degradación atmosférica, junto a las condiciones geomorfológicas y climáticas.

5. La Meteorología

Los factores meteorológicos (7) en el estudio de la contaminación atmosférica, aparecen mucho más relevantes cuando se correlacionan los mismos con las características geográficas del entorno analizado. La intensa vinculación existente entre los diversos factores meteorológicos y la contaminación es notable, si bien no aparece exenta de cierta complejidad en el caso de los grandes agregados urbanos. En la gran metrópoli, las condiciones micrometeorológicas, los microclimas locales, tienen especial importancia. Así, los vientos, la temperatura, la pluviometría y la presión atmosférica, elementos todos trascendentales en los niveles de inmisión que se produzcan, deben ser parámetros susceptibles de medición desagregada espacialmente. Por otra parte, es digno de reseñarse la influencia que sobre el clima local tiene también el grado de contaminación existente (8).

En el caso del Gran Bilbao, que se extiende a lo largo de un valle fuertemente retranqueado por una poderosa cadena montañosa en su vertiente S-W, es precisamente la topografía el elemento más de-

finidor de su problemática ambiental, al encontrar los vientos dominantes N y N-W, una barrera montañosa que impide la deseable dispersión de los contaminantes y, en consecuencia, canaliza los residuos atmosféricos a lo largo de toda la conurbación.

La falta de material estadístico, con series temporales lo suficientemente amplias para las distintas áreas relevantes, impide una caracterización del territorio que sería deseable a la hora de enfocar una política ambiental.

Dos fuentes son las que se suelen manejar con respecto al régimen de vientos y precipitaciones: el aeropuerto de Sondica y la Corporación Administrativa del Gran Bilbao que, a través de su red de sensores —instalada en 1976— ofrece datos referentes a la concentración de anhídrido sulfuroso (SO₂) y frecuencia y velocidad del viento.

Régimen de vientos

En cuanto al régimen de vientos, los rumbos más frecuentes son de NW, NNW, S y WNW, si bien estos rumbos principales se manifiestan en otros diferentes, según las estaciones, por el condicionante principal de la topografía (figura 1). Si observamos el mapa de frecuencia de vientos (figura 2), podemos observar cómo los rumbos de mayor frecuencia siguen las líneas principales de los valles y llevan sentido de mar a tierra. De las cinco estaciones de las que disponemos de datos, sólo dos de ellas se encuentran situadas dentro de la cubeta del municipio de Bilbao: la de Feria de Muestras y la emplazada en el edificio de Hacienda en la plaza Elíptica, justo en el centro geométrico de la cubeta de Bilbao. La comparación de los datos de estas dos estaciones, con las de Sondica, Escuela de Náutica de Portugalete y el Monte Banderas, nos darán los rasgos característicos de la metrópoli.

En Náutica, el NW tiene la mayor frecuencia, porque la dirección de la alineación del monte Serantes es la NW-SE, y en Sondica los rumbos de los vientos dibujan perfectamente la orientación del valle. En Hacienda, el rumbo SE, señala la influencia de vientos provenientes del valle del Nervión desde Galdácano. Quizá la estación menos condicionada por la topografía es la del monte Banderas, en el interfluvio con el valle de Asua, y por tanto participa de las características de Sondica y de las estaciones de la cubeta de Bilbao. Para una comparación cuantitativa global de las cinco estaciones, se puede aplicar un índice de disimilitud (coeficiente de Gini) (1) a los datos porcentuales de los 16 rumbos de cada uno de los cinco observatorios.

(1) El coeficiente de Gini, aplicado a dosificaciones porcentuales lo expresamos así:

$$Cd = \frac{\sum n \cdot |X_i - Y_i|}{n}$$

siendo Cd el coeficiente de disimilitud; $X_i - Y_i$ la diferencia de los porcentajes de las estaciones xey, para un rumbo i, expresada siempre en forma positiva; y n, el número de rumbos.

(6) Ministerio de Industria: "La Industria Española en 1972". Secretaría General Técnica, pág. 145.

(7) Este epígrafe se nutre del informe "Proyecto de Ordenación Territorial zona de Minas (Bilbao la Vieja)", R. Martín Mateo, J. Allende y otros, habiendo colaborado en partes del mismo Joseba Juaristi, autor de la sección meteorológica.

(8) Ramón Martín Mateo, 1977, Op. Cit. pág. 471.

FIGURA 1

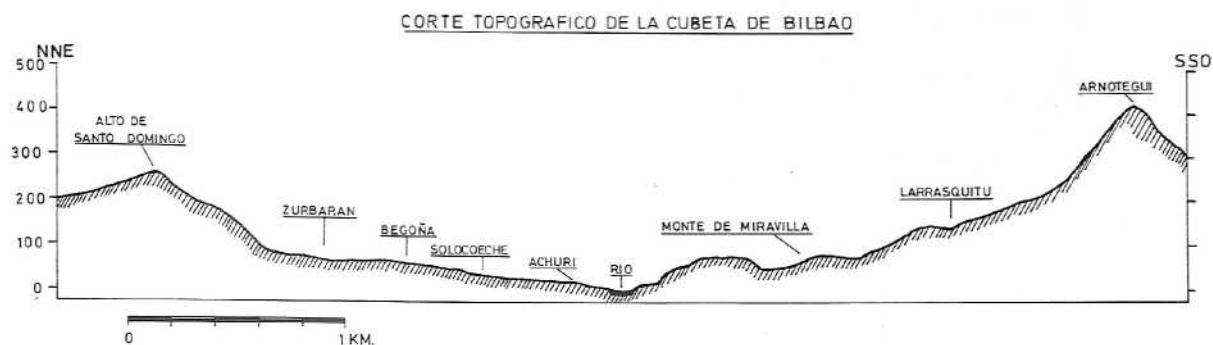


FIGURA 1. Corte topográfico de la cubeta de Bilbao

FIGURA 2

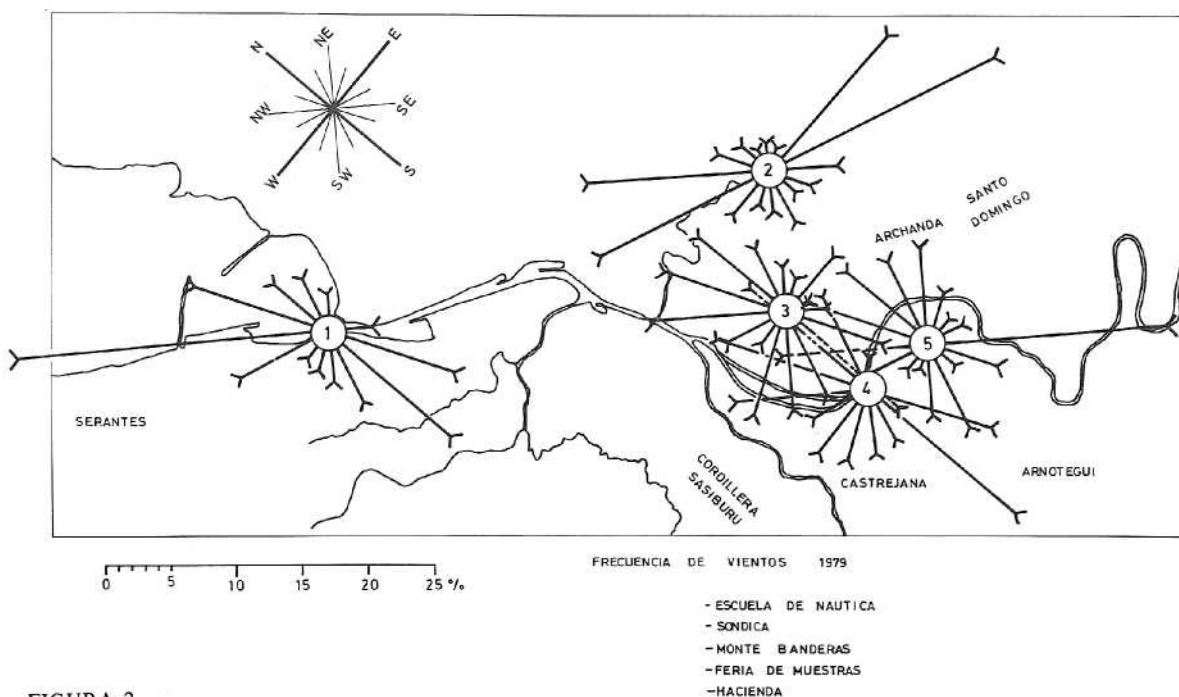


FIGURA 2

En resumen, las diferencias más destacables en cuanto a los rumbos, son las siguientes:

- En la cubeta de Bilbao, los rumbos predominantes son el SE (sobre todo en Hacienda) y S (en Feria de Muestras). También predominan el NW, NNW, y N por orden de frecuencia en Hacienda, mientras que en Feria de Muestras es NNW, N y NW.
- En el Monte Banderas, los rumbos predominantes son el S.NW y N. de forma similar a las estaciones de la cubeta de Bilbao. Sin embargo, aquí hay una mayor tendencia al E y se hace notar más el N que en Sondica.
- En Náutica (Portugalete), el predominio claro es el NW.
- En Sondica, finalmente, predominan las direcciones perpendiculares a la meridiana (E y W).

Precipitaciones y otros agentes climatológicos

Así como los vientos dominantes aparecen en el caso del Gran Bilbao como uno de los elementos más trascendentes en la contaminación de fondo de la metrópoli, las precipitaciones, sin embargo, cumplen un papel benigno de limpieza de la atmósfera, al arrastrar tras de sí gran parte de las partículas contaminantes. Afortunadamente el régimen de precipitaciones presenta un cuadro bastante positivo, ya que su intensidad se mueve en la franja de los 1.200 a 1.700 litros m^2 anuales.

Alrededor del 60 por 100 de los días del año, el Gran Bilbao recibe lluvias con una relativamente buena distribución anual, aunque el otoño y la primavera sean las estaciones de mayor intensidad. La combinación de la intensidad de precipitaciones a lo largo del año, el clima, el régimen de vientos



desagregado espacialmente y la ubicación y actividad de los principales focos de emisión, permite extraer una muy interesante información para la elaboración de un modelo de simulación que facilite la prevención de los episodios graves.

Otro elemento atmosférico de gran trascendencia en la contaminación atmosférica son las nieblas, que son las principales causantes de ese fenómeno conocido como "smog". La ausencia de vientos y la frecuente entrada por el mar de nieblas a lo largo del estuario del Abra y de toda el área urbana, ha venido siendo una de las principales causas de las situaciones de emergencia, sobre todo cuando coinciden con fenómenos climatológicos de inversiones térmicas que no permiten la subida de los contaminantes a las capas superiores de la atmósfera.

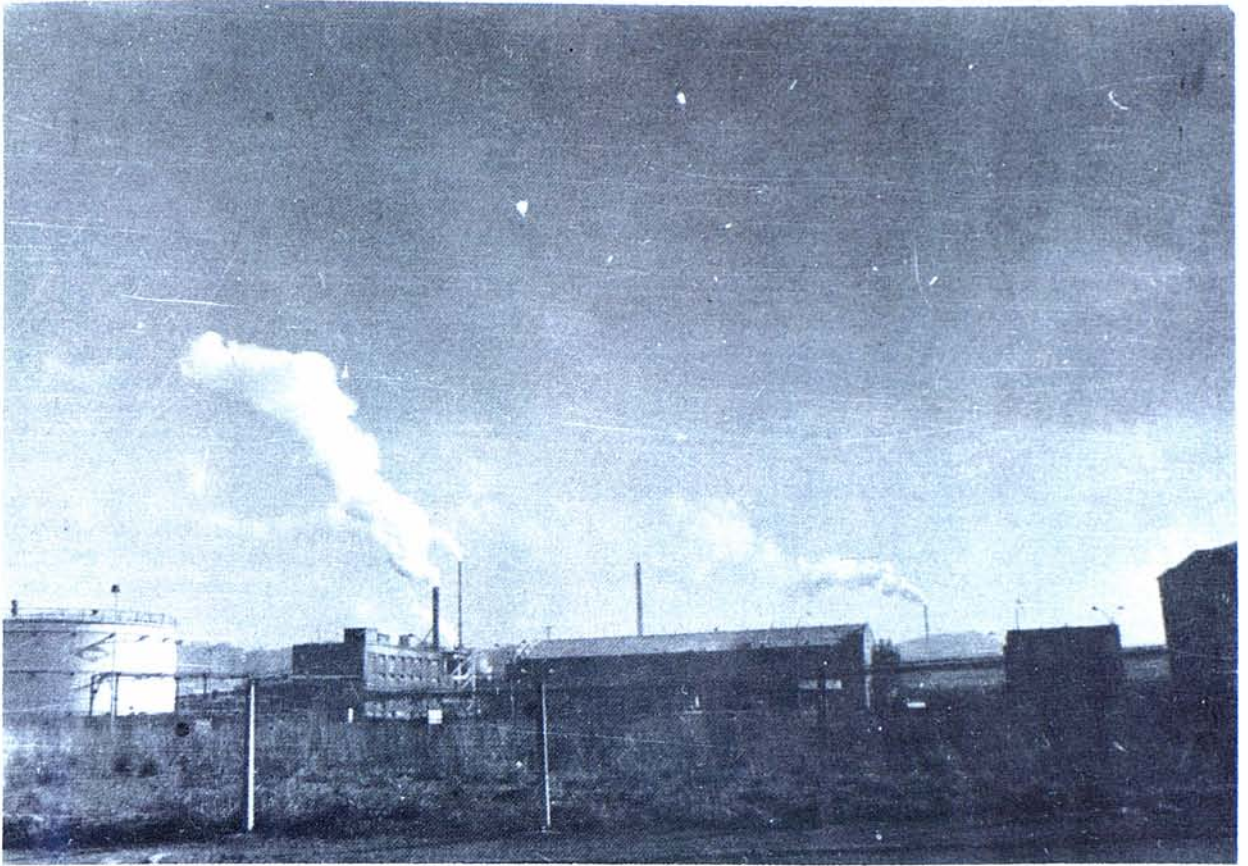
6. Origen y características de la contaminación atmosférica

Residuos Industriales

El factor singularmente tipificador de la contaminación atmosférica de esta comarca es, sin lugar a dudas, los residuos atmosféricos industriales.

Excepto en el municipio de Bilbao, en el que la contaminación atmosférica de origen urbano, procedente de la deficiente combustión de las gasolinas en los vehículos y de la permanente congestión del tráfico, participa de forma importante en el grado de contaminación atmosférica, en el resto de los dieciocho municipios de la metrópoli la fuente de emisión procede casi exclusivamente de las actividades industriales y energéticas, concentradas en ambos márgenes de la ría y, de forma particularmente intensa, en la margen izquierda del Nervión.

La excesiva proximidad espacial de los diferentes focos contaminantes, así como la diversidad de los mismos (SO_2 , óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, humos, partículas en suspensión, etc.), originan frecuentemente procesos de sinérgesis que complican la medición de los sensores y desvirtúan los resultados de los mismos. Si a esto añadimos la escasa posibilidad de asimilación y absorción del medio ambiente atmosférico, consecuencia de las características topográficas y meteorológicas del área de estudio, y de su peculiar conformación industrial-residencial, convendremos afirmando que la contaminación atmosférica de esta conurbación no dispone de flexibles y fáciles soluciones. En suma, la gran concentración industrial-residencial, las características de su industria básica y de transformación generadora de una amplia gama de contaminantes, y el empleo de combustibles absolutamente inadecuados en ese contexto urbano —el



Imágenes elocuentes de la contaminación atmosférica



consumo de gas natural en la industria, es prácticamente nulo— particulariza el problema bajo el inequívoco signo de la rigidez estructural, con muy costosas soluciones.

Cuando el grueso de la contaminación atmosférica procede de la utilización de calefacciones y vehículos de circulación, existen razonables y abordables soluciones al problema, disponiéndose ya de una amplia casuística de las mismas. Sin embargo, la problemática atmosférica del Gran Bilbao exige una terapéutica costosa, siendo difícil encontrar en el mundo escenarios similares que permitan contrastar potenciales soluciones.

En 1973 se estimó que el 70 por 100 de la contaminación atmosférica procede de las actividades industriales, contribuyendo la circulación rodada en un 20 por 100, las calefacciones en un 3-4 por 100 y el resto incineración de residuos, etc. Dentro de los productos contaminantes destaca fundamentalmente el SO_2 procedente de la generación de energía térmica, combustión, refino de petróleos y procesamiento de materias primas, con una no desdeñable aportación de la fabricación de ácido sulfúrico. En segundo término, y en función del tonelaje anual, puede citarse a las partículas en suspensión y NO_x , quedando ya en el último término los CO e hidrocarburos.

La crítica situación por la que atraviesa la industria local durante el último quinquenio recomienda reflejar datos de un año prototipo, eligiéndose 1973 sin perjuicio de ofrecer información más reciente en próximos epígrafes.

Las tablas 1, 2 y 3 resultan suficientemente explícitas en la cuantificación de las emisiones. Teniendo en cuenta que el 80 por 100 del empleo industrial de Vizcaya se concentra en el Gran Bilbao, así como el sector petrolífero y de generación de energía eléctrica, las tablas expuestas necesitan una muy pequeña corrección a la baja para reflejar la situación de la conurbación. Además de las emisiones, que figuran en las tablas de forma global, es necesario señalar la enorme complejidad de las mismas al encontrarse la presencia de casi todos los contaminantes (óxidos de hierro, plomo, arsénico, etc., dentro de los contaminantes sólidos; SO_2 , CO , óxidos de nitrógeno, flúor, etc., entre los gases; naftas, derivados del petróleo, etc., entre los vapores), de los que se desconoce, a excepción del SO_2 , emisiones e inmisiones.

Origen y estructura de contaminación

Se ha constado que el origen de la contaminación atmosférica en el Gran Bilbao está concentrado en el sector industrial, a diferencia de otras áreas metropolitanas en donde son los sistemas de transporte, calefacción, etc., los principales focos de emisión. Los sectores siderometalúrgicos, químicos y energéticos figuran en cabeza en cuanto a su aportación a la contaminación atmosférica, siendo el anhídrido sulfuroso (SO_2) el contaminante de mayor peso específico en el complejo abanico

de productos residuales presentes en la atmósfera de la metrópoli.

La contaminación de origen industrial representa más del 90 por 100 de la emisión de partículas sólidas y el 95 por 100 del SO_2 . En concreto, la emisión total de polvo por la industria del Gran Bilbao se estima en 52.000 Tn/año, y la de SO_2 en 120.000 Tn/año. En esta última cifra la central térmica de Santurce participa con alrededor de 57.000 Tn/año, y la refinería de Petronor, cuya emisión se evaluó en 1977 (9), funcionando muy por debajo de la capacidad prevista, en 17.000 Tn/año. También las plantas de fabricación de ácido sulfúrico participan sustancialmente en la emisión de óxidos de azufre, estimándose en alrededor de 3.500 Tn/año su aportación a la atmósfera.

La emisión de partículas sólidas es, por otra parte, muy numerosa, fundamentalmente en la siderurgia, emitiendo de 15.000 a 20.000 Tn/año de polvo los convertidores L.D. y cantidades nada despreciables las plantas de aglomeración de minerales de hierro, fundiciones de hierro, plantas de metalurgia no férrea, etc. En cualquier caso, no es suficiente conocer los niveles de emisión de polvo. Es necesario determinar su composición, pues algunas partículas en suspensión submicrómicas (compuestos de cinc, plomo, estaño, aluminio, cobre, silicio, magnesio, antimonio, níquel, arsénicos, etc.) pueden resultar sumamente peligrosas.

Existen muchos otros contaminantes en la atmósfera de la comarca: óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, amoníaco, hidrocarburos, ácido clorhídrico, derivados del flúor, etc. pero se desconocen en gran medida al no existir sensores para calibrar su aportación, a excepción del óxido de nitrógeno, que al parecer es medido por el Ayuntamiento de Bilbao de forma muy deficiente según los expertos.

a) Empleo y establecimientos industriales

Alrededor del 78 por 100 del empleo industrial de Vizcaya se concentra en la estrecha franja territorial que configura el Gran Bilbao a lo largo del Nervión. A principios de la década del 70, la distribución geográfica del empleo era la siguiente:

Industria química %	Metálicas básicas %	Transformados metálicos %
Bilbao: 27,16	Bilbao: 36,63	Bilbao: 43,81
Baracaldo: 12	Sestao: 11,65	Sestao: 15,36
Basauri: 26,88	Baracaldo: 14,78	S. Salvador: —
Erandio: 9,13	Erando: 7,14	del Valle: 8,69
Galdácano: 12,41	Echevarri: 8,56	Baracaldo: 6,40
Sondica: 3,76	S. Salvador	Erandio: 6,03
Lejona: 2,23	del Valle: 2,64	Basauri: 5

(9) A. Enseñat de Villalonga, Op. cit 1977.

TABLA 1

EMISION DE CONTAMINANTES EN VIZCAYA, EN 1973, POR LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES CONTAMINADORAS

(En toneladas por año)

	SO ₂	Partículas	CO	NO ₂	Hidrocarburos	Total
Automóviles	2.000	3.000	47.600	3.400	2.800	58.800
Calefacciones	4.400	450	2.500	270	380	8.000
Incineración de basuras	145	2.320	12.000	870	4.300	19.635
INDUSTRIAS:						
Térmicas	45.000	800	330	10.500	200	56.830
Combustión	41.300	11.400	3.440	8.000	419	64.550
Refino de petróleos	28.800	—	—	—	—	—
Fabricación de ácido sulfúrico	7.900	33.800	430	1.500	5.190	92.620
Procesado de materias primas	15.000	—	—	—	—	—
TOTAL INDUSTRIAS	138.000	46.000	4.200	20.000	5.80	214.000
TOTAL GENERAL	144.545	51.770	66.300	24.540	13.280	300.435

Fuente: Economía Industrial. "La Industria Española en 1973".

TABLA 2

EMISION DE CONTAMINANTES EN VIZCAYA, EN 1973, POR LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES CONTAMINADORAS

(En porcentaje)

	SO ₂	Partículas	CO	NO ₂	Hidrocarburos	Total
Automóviles	1,4	6,5	71,8	13,8	21,1	19,3
Calefacciones	0,3	0,2	3,8	1,1	2,8	2,9
Incineración de basuras	0,1	5,0	18,1	3,5	32,4	6,5
INDUSTRIAS:						
Térmicas	31,1	1,5	0,5	43,1	1,5	18,9
Combustión	28,5	21,9	5,2	32,4	3,1	21,5
Refino de petróleos	20,0	—	—	—	—	—
Fabricación de ácido sulfúrico	5,5	64,9	0,6	6,1	39,1	30,9
Procesado de materias primas	10,4	—	—	—	—	—
TOTAL INDUSTRIAS	95,5	88,3	6,3	81,6	43,7	71,3
TOTAL GENERAL	100	100	100	100	100	100

Fuente: Economía Industrial. "La Industria Española en 1973".

TABLA 3

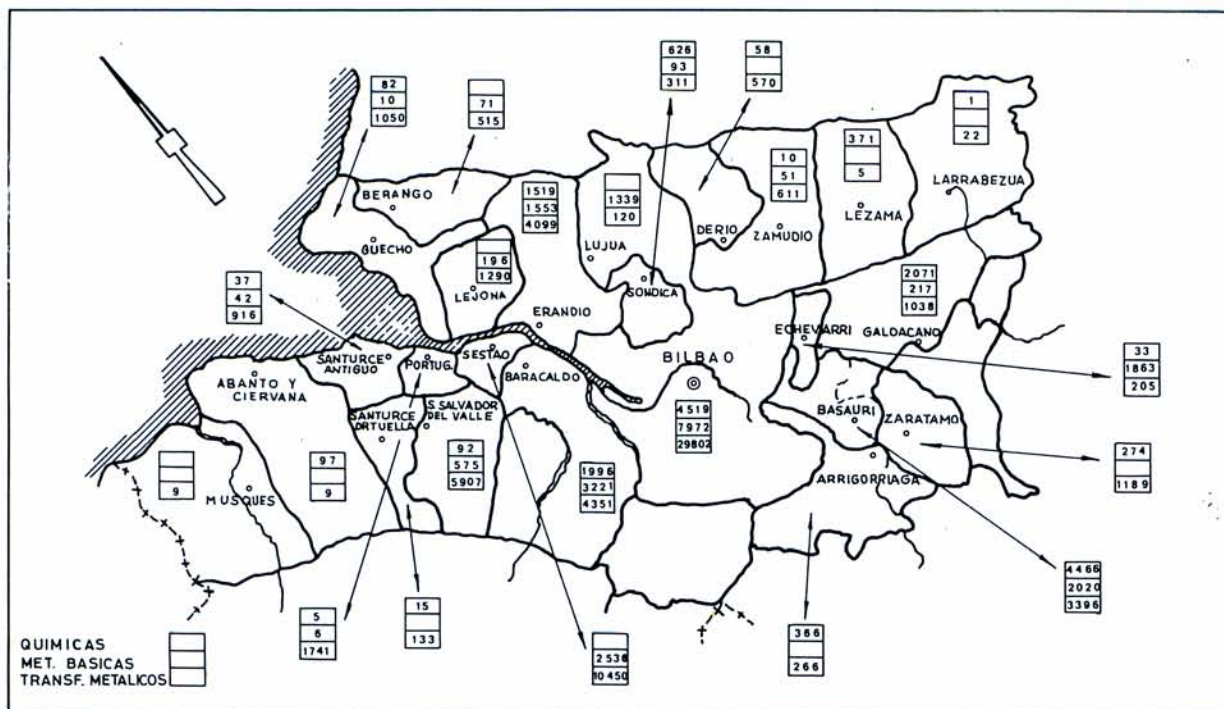
PARTICIPACION DE LOS SECTORES INDUSTRIALES EN EL PROBLEMA DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA EN VIZCAYA, EN 1973

SECTORES	SO ₂ Tm/año	Polvo Tm/año	NO ₂ Tm/año	NH ₃ Tm/año	CmHm Tm/año	Industrial	Total	Industrial	Total
Siderúrgico	19.974	25.770	—	—	—	17,7	13,8	56,1	46,4
Cemento y auxiliar de la construcción	4.220	3.588	—	—	—	3,0	2,9	7,8	6,9
Químico	7.414	2.285	1.540	6.800	—	5,3	5,0	5,0	4,3
Petrolífero	29.800	300	850	—	5.000	21,5	20,6	0,6	0,5
Construcciones metálicas	2.780	1.922	—	—	—	2,0	1,9	6,0	5,3
Energía eléctrica	45.000	1.900	10.900	—	—	32,6	32,1	4,1	3,6
Minería	220	9.400	—	—	—	—	—	20,4	18,0
Emisión de las empresas no incluidas en la muestra de estudio	—	—	—	—	—	20,9	20,0	—	—
TOTAL	109.408	45.165	13.290	6.800	5.000	100	95,3	100	85,0

Fuente: Economía Industrial. "La Industria Española en 1973".

GRAFICO 1

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE EMPLEO INDUSTRIAL EN LOS SECTORES: QUIMICAS, METALICAS BASICAS Y TRANSFORMADOS METALICOS



El gráfico 1 es ilustrativo de la distribución espacial de los principales focos contaminantes, si bien no aparece reflejado el sector energético (central térmica de Santurce, Petronor, etc.), ubicado precisamente en los municipios de la margen izquierda próximos al litoral. Por otra parte, la tabla 4 resulta suficientemente indicativa de los principales sectores económicos localizados dentro del Gran Bilbao y pertenecientes a industrias contaminantes.

ESTRUCTURA INDUSTRIAL DEL GRAN BILBAO

(Porcentaje en número de establecimientos industriales)

ACTIVIDAD	Porcentaje
Industria alimentaria	3,5
Industria petroquímica	11,3
Industria química inorgánica	2,8
Industria química orgánica	2,8
Industria siderúrgica	55,7
Industria metalúrgica no férrea	13,4
Industria de la construcción	1,4
Industria cementera	1,4
Industria papelera	2,8
Industria energética	2,1

Fuente: Inventario Nacional de focos potencialmente contaminadores de la atmósfera. Subdirección General del Medio Ambiente Industrial.

Es evidente que existen industrias con un bajo porcentaje en cuanto al número de establecimientos, pero con una muy alta participación en la contaminación atmosférica de la comarca.

Por otra parte, en el anexo II del decreto 833/1975 se establece una pormenorizada relación de las plantas industriales-potencialmente contaminadoras en la atmósfera del Gran Bilbao, detallando también la ubicación de las mismas.

b) Volumen de contaminantes

Excepto el volumen de SO₂ emitido en el área metropolitana y los datos de emisión desagregados espacial y temporalmente, se desconoce la aportación a la atmósfera del resto de contaminantes, al no existir una red de sensores lo suficientemente sofisticada para medirlos, por lo que los toques máximos que establece la Ley de Protección del Medio Ambiente no tienen sentido práctico en el caso que nos ocupa. No obstante existen, como referencia, unos datos para Vizcaya de emisiones por las principales actividades contaminadoras en 1973, que publicó *Economía Industrial* "La Industria Española en 1973" (tablas 1, 2, 3). Al haber sido obtenidos a través de una encuesta, los resultados deben observarse con ciertas reservas.

En lo que respecta al SO₂, es notable la fuerte participación del sector eléctrico y petrolífero, ubicados en la cabecera del Gran Bilbao, con lo que los vientos dominantes, de componente N-W, arrastran los contaminantes por todo el área metropolitana.

Según datos ofrecidos por el Gobierno vasco en 1982, la emisión de SO₂ durante el año 1981 en el Gran Bilbao fue de 120.000 Tn/año. Esta cantidad la desagregaba de la siguiente forma: 5.000 Tn.,

sector doméstico y automóviles; 57.000 Tn., sector industrial; 48.000 Tn., sector eléctrico, y 10.000 Tn., procesos industriales. Por lo que respecta a partículas sólidas, la cifra facilitada es de 50.000 Tn.

En concreto, a nivel de todo el Estado, A. Enseñat de Villalonga (10) apunta; "Si se analiza la contaminación industrial según la naturaleza de los contaminantes emitidos, se observa que el 51,4 por 100 del tonelaje total es SO_2 y el 40,9 por 100 son partículas. Los óxidos de nitrógeno sólo representan el 7,0 por 100 y el monóxido de carbono el 0,7 por 100. Las centrales térmicas son causantes del 37,1 por 100 de las partículas emitidas por la industria y la fabricación de materiales para la construcción, del 37 por 100... Las centrales térmicas emiten el 41,4 por 100 del SO_2 , y la metalurgia no férrea, el 32,9 por 100 de este contaminante. En conjunto, ambos sectores participan también en las 3/4 partes de la emisión total de óxidos de azufre. Por último, cabe destacar que las centrales térmicas lanzan a la atmósfera el 70,3 por 100 de los óxidos de nitrógeno de origen industrial".

Desafortunadamente se carece de datos de inmisión, desagregados espacialmente, para otro contaminante que no sea SO_2 , lo que conlleva un muy pobre conocimiento cualitativo de la situación atmosférica en los distintos municipios del Gran Bilbao.

Sin embargo, el Ministerio de Industria y Energía (11) ha ofrecido unas cifras de emisión total de partículas por sectores productivos, para el Gran Bilbao, que merece ser reseñada:

SECTOR	Emisión Tm/año
Alimentario	173
Petroquímica	1.710
Química inorgánica	63
Siderúrgico	50.550
Metalurgia no férrea	1.680
Materiales de construcción	46
Cementero	2.190
Energético	4.000

Por otra parte, siendo considerable la aportación de la central térmica de Santurce a la contaminación de fondo en SO_2 y óxidos de nitrógeno de la comarca, no debe ocultarse que la utilización de un mejor combustible con más bajo contenido de azufre, como sería exigible, y de adecuados sistemas de purificación, rebajaría considerablemente los niveles de emisión.

(10) A. Enseñat de Villalonga "La contaminación atmosférica en España y los medios para combatirla", en Boletín Informativo del Medio Ambiente CIMA. Octubre-Diciembre 1980.

(11) Plan de Saneamiento Atmosférico del Gran Bilbao. Acciones correspondientes al año 1979. Ministerio de Industria y Energía: Madrid, julio de 1979

c) Niveles de inmisión

Los niveles de inmisión aparecen, como se ha señalado, deficientemente medidos al no existir una adecuada red de sensores para identificarlos. Esta carencia adquiere particular gravedad en el caso del Gran Bilbao, debido al amplio y diverso abanico de residuos que son diariamente expulsados a la atmósfera. Si a ello añadimos los altos niveles de humedad que caracteriza a la comarca y las generales condiciones climatológicas desfavorables a la dispersión de los contaminantes con frecuentes inversiones térmicas, estancamiento atmosférico de nieblas bajas y espesas, el panorama resulta desolador.

La inmisión es el resultado de la combinación de emisiones procedentes de distintos focos. De esta forma y bajo condiciones atmosféricas adversas se producen fenómenos de sinérgesis, que desvirtúan en muchos casos las medidas de los sensores, y de creación de nuevos contaminantes que no pueden ser identificados a través de un control individual de los focos de emisión. Martín Mateo (12) expresa este fenómeno en los siguientes términos: "Al amparo de las circunstancias meteorológicas, favorables o desfavorables, se dispersan o no las emisiones, en unos casos produciéndose concentraciones inocuas, mientras que en otros acentuándose la concentración o determinándose reacciones que pueden dar resultados más peligrosos que el del simple mantenimiento de las sustancias vertidas; tal sucede, por ejemplo, con la transformación de los óxidos de azufre en ácidos al reaccionar con la humedad atmosférica. La inmisión no es, pues, la simple suma de las sustancias emitidas, puesto que de un lado aparecen las diluciones o reabsorciones espontáneamente llevadas a cabo en la atmósfera, y del otro el agravamiento del problema por reacciones naturales o por incremento de la nocividad al conjuntarse dos tipos de emisiones diferentes. Las legislaciones —termina señalando M. Mateo— también hacen hincapié en estas cuestiones, determinándose índices más conservadores de contaminación cuando se presenten simultáneamente sustancias que aisladamente podrían ser menos peligrosas".

Al poseer el área del Gran Bilbao un abanico multicolor de contaminantes, los datos sobre inmisión adquieren una particular relevancia que obliga a priorizarlos sobre los datos de emisión.

7. Evolución de la contaminación en el Área Metropolitana

El único contaminante que es medido con aparente rigurosidad en el Gran Bilbao es el anhídrido sulfuroso (SO_2), lo que origina un pobre y poco consistente panorama de la contaminación atmosférica. Se carece de sensores de humos, partículas, etc., resultando absolutamente paradójico

(12) Martín Mateo, R. Op. Cit. 1977, pág. 451.

al haber sido declarada, tanto desde plataformas internacionales como nacionales, la metrópoli más contaminada de Europa. Nuestra legislación ha fijado 150 mg/m³ de media anual, como nivel admisible en el contenido atmosférico de SO₂. La evolución de esta media anual de Bilbao, con respecto a Madrid y Barcelona refleja un panorama francamente preocupante:

EVOLUCION DE LA CALIDAD DEL AIRE (SO₂)

(Medias anuales en mg/m³)

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Madrid	150	152	126	163	147	128	113	82	55	65	—
Barcelona	154	149	105	94	65	86	90	77	73	82	—
Bilbao	142	144	163	195	180	193	173	148	214	180	—
	164 (°) 226(°)										

(°) Datos ofrecidos por el Ministerio de Industria y Energía. Plan de Saneamiento Atmosférico del Gran Bilbao. Julio 1979.

Fuente: A. Enseñat de Villalonga: "La Contaminación Atmosférica en España y los medios para combatirla", BIMA, CIMA. Oct.-Dic., 1980.

La media anual admisible es rebasada ampliamente en Bilbao a partir de 1972, adquiriendo cotas alarmantes los últimos años 1978 y 1979. Todo ello a pesar de la sensible disminución de la actividad económica —consecuencia de la crisis generalizada en muchos de los sectores potencialmente más contaminantes— y de la implementación del Plan de Saneamiento Atmosférico de la comarca.

Es de reseñar lo lejos que quedan las cifras observadas para Bilbao, de la recomendación de un máximo de 60 mg/m³ que señalan los expertos como nivel deseable para zonas urbanas según el Ministerio de Industria y Energía (13). Este mismo informe del Ministerio apuntaba como hipótesis que justificaba el descenso de la contaminación en los años siguientes a 1975:

- Notable baja del índice de actividad industrial.
- Mejores condiciones climatológicas, debido al aumento de la pluviometría.
- Puesta en marcha de acciones por parte de la Administración (Plan Piloto de Urgencia).

La realidad, sin embargo, es aparentemente bien distinta, pues si bien en 1975 la concentración media anual fue de 193 mg/m³, ¿cómo puede explicarse que en 1978 subiera a 214 mg/m³ y en 1979 a 180 mg/m³? La actividad industrial no ha mejorado, sino todo lo contrario, y tampoco las condiciones climatológicas fueron más benignas.

La evolución de la concentración media mensual de SO₂ en Bilbao, para un año prototipo 1976, muestra la tendencia estacional que se produce, con ligeras variaciones a lo largo del período (gráfico 2).

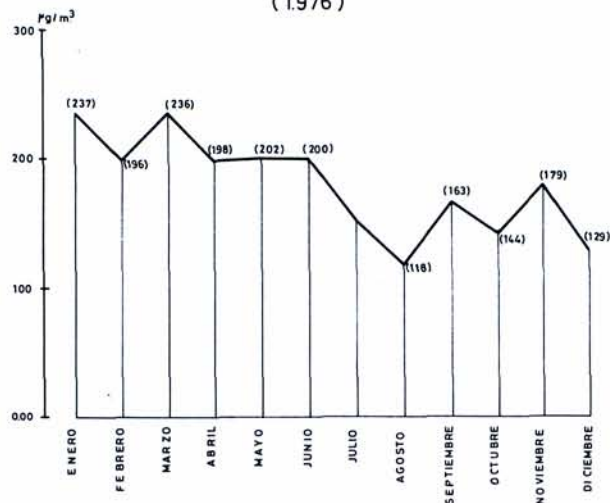
En 1977, con una media anual de 164 mg/m³, resulta esclarecedor observar las concentraciones medias de algunos meses: septiembre, 243 mg/m³; octubre, 208 mg/m³; noviembre, 242 mg/m³, diciembre 256 mg/m³. Medias altísimas para toda un área metropolitana como el Gran Bilbao.

GRAFICO 2

EVOLUCION MENSUAL DE CONCENTRACION

DE SO₂ EN BILBAO

(1976)



Ese mismo año la situación estuvo calificada de no admisible en Baracaldo, Basauri, Bilbao, Guecho, Portugalete, Santurce y Sestao.

En 1978 el panorama se agrava al medirse una media anual de 226 mg/m³. Destacaron las siguientes medias mensuales: enero, 271 mg/m³; mayo, 251 mg/m³; julio, 300 mg/m³ y agosto, 265 mg/m³.

Estando fijada la concentración máxima admisible o permitida, durante 24 horas, en 400 mg/m³, y la situación de alerta (emergencia) en 800 mg/m³, la evolución de los días que se rebasó estos índices en Bilbao es la siguiente:

AÑOS	Núm. de días		(*) Concentra- ciones Máximas detectados (Mg/m ³)	(**) Concentra- ciones Máximas detectadas (Mg/m ³)
	400 mg/m ³	800 mg/m ³		
1970	51	7		
1971	85	7	1363 (Mayo)	
1972	56	7		
1973		9	1729 (Sep.)	
1974		15		
1975	173	35	1360 (Feb.)	Erandio (1975)
1976	103	11		3.460 (Sep.)
1977	46			2.402 (Oct.)
1978	80			1.579 (Nov.)
1979				3.450 (Dic.)
1980				

(*) Según Enseñat de Villalonga: "La Descontaminación de Bilbao. Un compromiso nacional.

(**) Según Mendía: Cátedra de Termotecnia de la E.T.S.I.I. de Bilbao.

(13) Ministerio de Industria y Energía, 1979, Op. Cit.

FIGURA 3

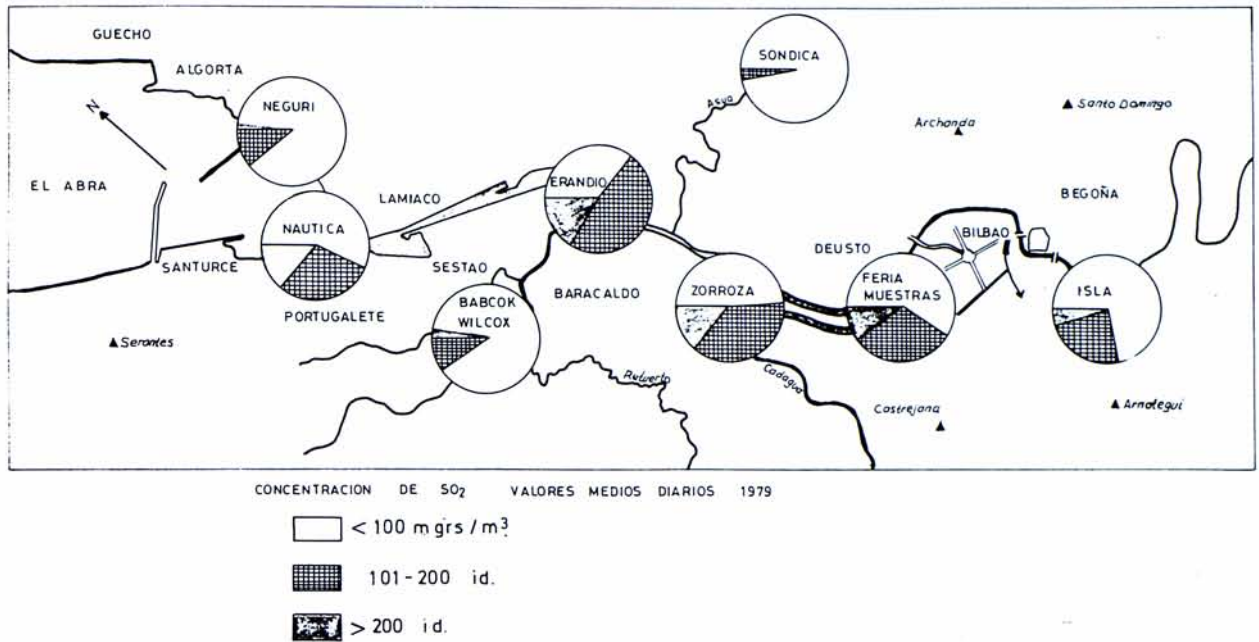
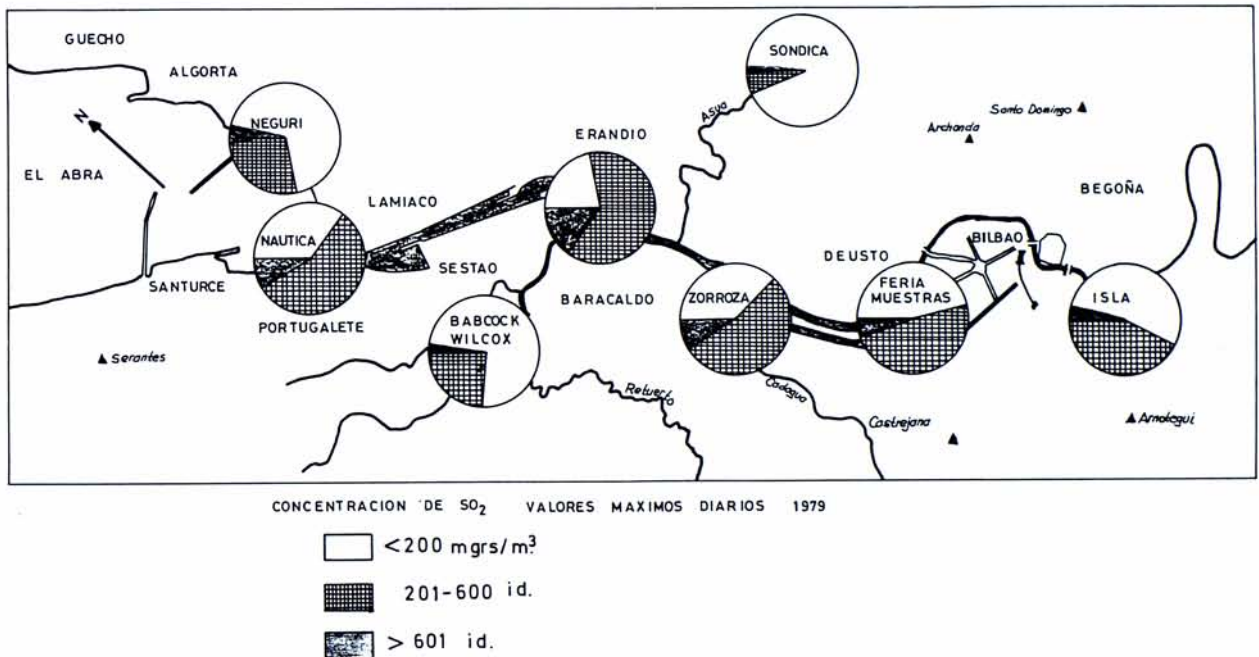


FIGURA 4



Estas cifras, que son medias para un amplio espacio metropolitano, no indican nada respecto a lo que han tenido que soportar municipios con gran densidad de población como Sestao, Erandio, etc., en los que la emergencia de primer y segundo grado (800 y 1.400 mg/m^3 de media en un día), suele ser frecuente a lo largo de muchos días. Así, por ejemplo, siendo la media anual de Bilbao en 1974, 180 mg/m^3 , en Erandio-Asua esta media, para el mismo año, alcanzó 215 mg/m^3 y en los seis primeros meses de 1976, 245 mg/m^3 . (Con 180 mg/m^3

de media anual la zona puede declararse de "atmósfera contaminada"). Las concentraciones máximas detectadas para un año prototipo 1975, difieren sustancialmente de Bilbao (1.360) a Erandio, en donde se alcanzó los 3.460 mg/m^3 , como refleja el cuadro precedente.

Las figuras 3 y 4 muestran el espectro de diferentes puntos del Gran Bilbao, en cuanto a valores medios y máximos diarios para 1979, ofreciendo una visión espacial desagregada de los emplazamientos de mayor incidencia.

SECCION LONGITUDINAL DEL GRAN BILBAO

FIGURA 5 (AÑO 1977)

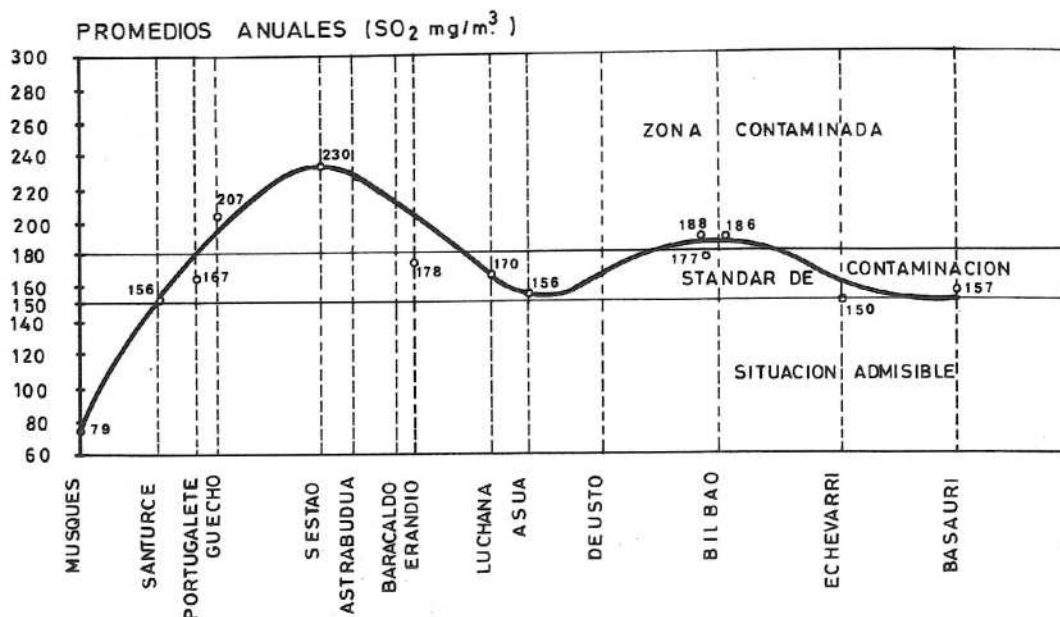
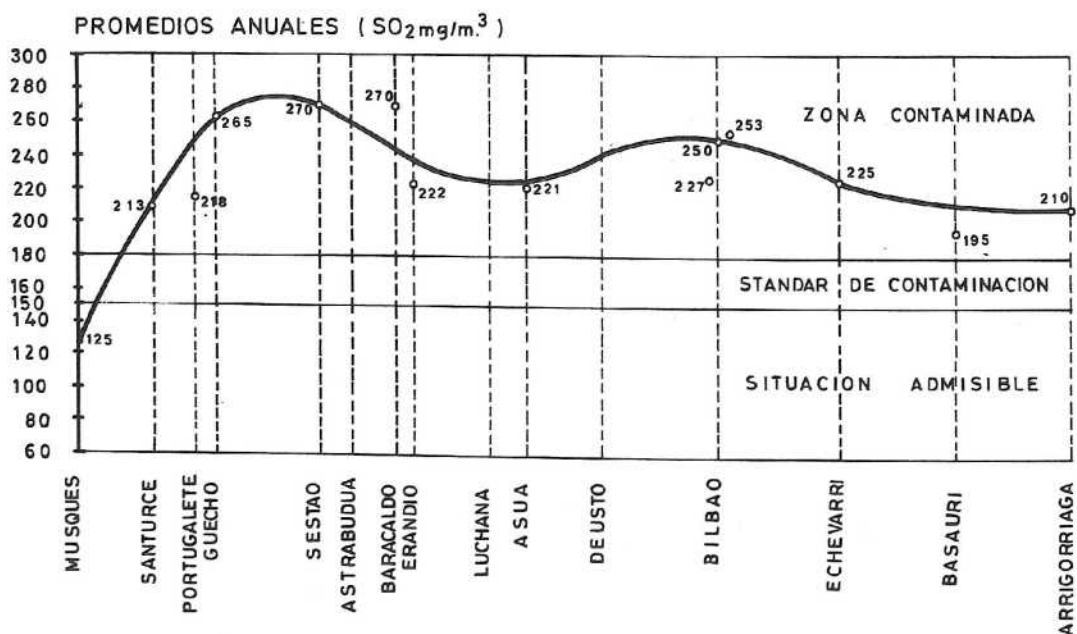


FIGURA 6 (AÑO 1978)



Las figuras 5 y 6 reflejan las secciones longitudinales del Gran Bilbao en cuanto a promedios anuales de concentración de SO_2 por localidades a lo largo del Nervión. La situación en el año 1978 aparece alarmante, disminuyendo ligeramente en 1979.

Habría que señalar adicionalmente, que el método de sensores tipo SF, utilizados durante la década del 70 por el Ayuntamiento de Bilbao, es absolutamente inadecuado para el caso en que se produzcan interferencias con otros contaminantes, como ocurre en la comarca, donde la presencia de amoníaco en la atmósfera afecta, sensiblemente a la baja, la medición de SO_2 . Por otra parte, estos sensores resultan pedestres en el caso del Gran Bilbao, al facilitar sólo medias diarias tras su análisis en laboratorios.

8. Niveles normativos de contaminación y episodios singulares

Se denominan "episodios" a "situaciones de contaminación especialmente graves que tienen lugar en determinados momentos en algunas ciudades o zonas industriales y que se superponen con caracteres catastróficos a las circunstancias normales de contaminación" (14). A los efectos del presente trabajo, consideraremos dentro de este epígrafe, no sólo las situaciones de emergencia de contaminación producidas, sino también los conflictos sociales más singulares generados en torno a la problemática de la contaminación atmosférica en el Gran Bilbao.

Criterios de calidad de aire

Con objeto de enmarcar adecuadamente las concentraciones de SO_2 consideradas graves en el último quinquenio, se ofrecen los criterios de calidad de aire para óxidos de azufre, expresados en SO_2 que establece el Decreto 6 de febrero de 1975, por el que se desarrolla la Ley de 22 de diciembre de 1972.

Situación no admisible

- Promedio de concentración en dos horas mayor que $700 \text{ mg/m}^3 \text{ N}$.
- Promedio de concentración media en 1 día mayor que $400 \text{ mg/m}^3 \text{ N}$.
- Promedio de concentración acumulada en un mes mayor que $256 \text{ mg/m}^3 \text{ N}$.
- Promedio de concentración acumulada en un año mayor que $150 \text{ mg/m}^3 \text{ N}$.

(14) Vid. Martín Mateo, 1977. Op. Cit. Aunque la legislación española cifre en 2.200 mg/m^3 de concentración media en un día la emergencia total, especialistas en el problema estiman en 1.000 mg/m^3 los límites de máxima alerta. Walter Commins "Episodes of high Pollution in London, 1952-1966. VV/6. International Clean Air Congress. October 1966.

Emergencia de primer grado

- Durante dos horas una media mayor que $1.500 \text{ mg/m}^3 \text{ N}$.
- Media en un día mayor que $800 \text{ mg/m}^3 \text{ N}$.
- Promedio de concentración acumulada en 7 días mayor que $610 \text{ mg/m}^3 \text{ N}$.

Emergencia de segundo grado

- Durante dos horas una media mayor que $2.500 \text{ mg/m}^3 \text{ N}$.
- Media en un día mayor que $1.400 \text{ mg/m}^3 \text{ N}$.
- Promedio de concentración acumulada en cinco días mayor que $1.100 \text{ mg/m}^3 \text{ N}$.

Emergencia total

- Durante dos horas una media mayor que $4.000 \text{ mg/m}^3 \text{ N}$.
- Media en un día mayor que $2.200 \text{ mg/m}^3 \text{ N}$.
- Promedio de concentración acumulada en tres días mayor que $1.900 \text{ mg/m}^3 \text{ N}$.

Los cuatro indicadores que establece la "situación no admisible" o techo de niveles permitidos no quiere decir que no sean dañinos para la salud de la comunidad directamente afectada, incluso sin llegarse a la situación no admisible. Por otra parte, el grado de admisibilidad y en último caso de emergencia, debería estar fundamentado en la existencia o no de varios contaminantes conjuntamente en la atmósfera.

Debe recordarse que cada estándar se diseña para obtener un nivel calificado de "permisible" en ausencia de otros contaminantes, cuando la realidad es que un individuo puede estar afectado simultáneamente por varios contaminantes. Existen, por otra parte, efectos acumulativos y fenómenos de sinérgesis en los que varios productos reaccionan generando situaciones ambientales más graves que la producida como suma de los efectos individuales de cada contaminante. Es posible, por ejemplo, que dos o más sustancias que no estén consideradas tóxicas por sí mismas, sean tóxicas cuando se mezclan en el cuerpo humano. En la literatura científica cada vez es más frecuente encontrar problemas de salud generados por "factores múltiples", "reacciones sinérgicas", etc., manejándose últimamente con excesiva frecuencia el término "lifestyle cancers". Así, los llamados "factores múltiples" en la formación de enfermedades aparecen como la salvadora "caja de Pandora".

El volumen del colectivo afectado y la existencia o no de una permanente contaminación de fondo en la zona auscultada deberían alterar, por otra parte, los índices o estándares normativos señalados. De esta forma entendemos que, en el caso del Gran Bilbao, es razonable el establecimiento de unos niveles más estrictos que los fijados por ley con carácter general, sobre todo al conocerse la presencia importante, y conjuntamente con el SO_2 ,

de otros contaminantes como óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos, humos, polvos (partículas en suspensión), etc. Así, mientras que la Ley considera como admisible la que no sobrepasa una media diaria de 400 mg/m³, la O.M.S. recomienda, sin embargo, que no se rebasen los 130 mg/m³, y determinados países occidentales, como Alemania Federal, EE.UU., Gran Bretaña, etc., se mueven en torno a los 100 mg/m³. La legislación soviética es aún mucho más rigurosa. Parece ser que, en la actualidad, el Ministerio de Sanidad y la Dirección General del Medio Ambiente se proponen reducir en España la tolerancia en medias diarias a 100 mg/m³ de partículas y 180 mg/m³ de SO₂. Como referencia de interés, cabe señalar que el aire de Londres tiene en la actualidad una concentración media diaria de partículas y SO₂ de 40 y 50 mg/m³, respectivamente.

Episodios de contaminación y movilización popular en el Gran Bilbao

Cualquier episodio, de los múltiples que se suceden anualmente en los distintos municipios de la conurbación bilbaína, rememora en la población los trágicos sucesos ocurridos en Erandio durante el año 1969. Las fuertes puntas de contaminación detectadas a lo largo de 1968 y 1969, culminaron con manifestaciones del vecindario, huelgas laborales y el trágico balance de dos muertos y numerosos heridos como consecuencia de la intervención policial. El 17 de septiembre de 1969, en un sector de Erandio, Astrabudua, se registró momentáneamente 11.000 mg/m³ de SO₂. El 25 de ese mismo mes durante partes del día se registraron 4.800 mg/m³. En junio por espacio de cuarenta y ocho horas se detectó una media de 890 mg/m³, comprobándose grandes daños en la vegetación y en las ropas colgadas de las viviendas, aunque nadie ofreció datos sobre el daño causado en la población de la zona. Durante el mes de octubre se detectaron en la misma zona valores máximos de 2.430 mg/m³ a lo largo de veinticuatro horas.

En octubre de 1972 se obtuvieron máximos en veinticuatro horas de 1.083 mg/m³. Un año antes, en 1971, se habían medido máximas mensuales durante ocho meses que excedían los 600 mg/m³.

Erandio, en consecuencia, siendo uno de los puntos negros del Gran Bilbao en cuanto a contaminación atmosférica, tipifica la desoladora impotencia del colectivo metropolitano por elevar la calidad de su medio atmosférico. Así, Erandio 1969 y Santurce 1965, año en que se produjo la trágica explosión de dos grandes depósitos de Butano ubicados junto a un barrio del municipio que quedó arrasado, representan dos episodios de gran simbolismo en la lucha de la comunidad por el control del medio ambiente y una atmósfera respirable.

En 1975, después de varios meses de lucha, —asambleas, impugnaciones, recogida de firmas y tres manifestaciones multitudinarias, la última de 50.000 personas—; se deniega la ampliación de la nueva planta de Sefanitro en Lutzana. En junio de

ese mismo año, y ante la fuerte contaminación producida por la central térmica de Santurce, ubicada igualmente a escasos metros del casco urbano, se produce en dicho municipio una manifestación popular de 4.000 personas contra la contaminación de la central de Iberduero, S. A. (15).

También en 1975, en el sector bilbaíno de Lejona, se origina una fuerte oposición, con resultados efectivos, a la instalación de una planta de insecticidas (Dursban) por la multinacional Dow-Chemical. Los argumentos de la oposición se fundamentaron en la gran proximidad a centros poblacionales habitados. La empresa y estamentos empresariales aducen con posterioridad que la planta industrial se ha instalado exitosamente en otros lugares de Europa. Lo que no explican es en qué condiciones se ha instalado, su proximidad a centros habitados, el grado de contaminación de fondo existente en la zona, su integración en la planificación urbana y regional del entorno, etc.

Durante ese año, la prensa reflejó en distintas ocasiones situaciones de alarma en la contaminación atmosférica. *Correo Español* (30/9/75): "(El Gran Bilbao pide la declaración de zona contaminada)". "(Bilbao invadida por una "nube" de gases. Los transeúntes se vieron forzados a protegerse con pañuelos. Posible causa: mezcla de emisiones de varias fábricas)" (30/10/75). "(De enero a junio tuvimos 41 días con situación de emergencia)" (31/1/76). *Gaceta del Norte* "Contaminación: Baracaldo al borde del peligro" "(Urge una solución para toda la comarca)" (7/8/76). "(Baracaldo: ayer otro día angustioso)" (13/7/76).

El 13/4/1977, tras unos días de intensa contaminación atmosférica, el Gran Bilbao decide destinar dieciocho millones de pesetas para la adquisición de nuevos equipos de alerta.

El 19/10/77 se vuelve a repetir una manifestación en Erandio de 4.000 personas contra la contaminación atmosférica.

En 1978 se insiste en ampliar la planta de amoníaco en Lutzana (Baracaldo), reaccionando nuevamente el vecindario y consiguiendo paralizar el proyecto.

En noviembre de 1979 se vuelven a producir graves índices de contaminación en la metrópoli. El 28 de noviembre se registra una media durante varias horas de 1.500 mg/m³ de SO₂. El 27 se habían ya detectado en varios puntos 1.100 mg/m³. La zona más afectada fue Erandio, Zorroza y parte de Bilbao, obligándose a varias empresas a sustituir el fuel-oil pesado por el ligero [Centrales térmicas de Santurce y Burceña, Petronor, Dow-Chemical, Sefanitro, Unión Explosivos Río Tinto, Industrias Químicas Canarias, Echevarría, Altos Hornos, General Eléctrica, Cabot, Crane Fisa, Indumetal y Babcock Wilcox (16)]. El 28 de noviembre, sin

(15) Víctor Urrutia, "Movimientos Sociales Urbanos en la Comarca del Gran Bilbao y Vizcaya", en la Asociación de Vecinos en la Encrucijada, Ed. de la Torre, 1977. Urrutia realiza una excelente exposición de la lucha ciudadana en la comarca por un mejor medio ambiente, recogiendo en este epígrafe gran parte de su investigación hasta 1976.

(16) El País 1/12/79 comenta lo curioso de estas órdenes del Gobierno Civil, exigiendo cambiar de tipo de fuel-oil a factorías que no consumen dicho combustible como la central térmica de Burceña, que ni siquiera está en funcionamiento.

embargo, Erandio detecta valores puntuales de 1.102 mg/m³, y Neguri, 1.124 mg/m³. El gobernador civil solicitó a clínicas y hospitales que tuvieran a punto sus equipos de respiración artificial. El 30 de noviembre, *El País* comenta; "El aire de Bilbao era ayer irrespirable. Varias personas atendidas por problemas respiratorios. Causa: SO₂, polvo en suspensión, óxido de nitrógeno, ozono e hidrocarburos. En algunos puntos de Bilbao se registraron niveles de hasta 740 mg/m³ de óxido de nitrógeno".

El tres de diciembre de 1979, el Gran Bilbao supera los niveles de contaminación de noviembre, obligando al gobernador civil a tomar medidas de emergencia. Durante determinadas horas se registró 1.037 mg/m³ de SO₂, llegándose a sobrepasar en el centro de Bilbao los 900 mg/m³ de óxido de nitrógeno y 1.037 mg/m³ de SO₂ en la Feria de Muestras.

El 4 de diciembre Bilbao superó los 1.200 mg/m³ de SO₂. La Consejería de Ordenación Territorial y Medio Ambiente del Gobierno Vasco arremete contra la política del Estado en esta materia, calificándola de "dejación, laxitud, descoordinación, atomización e imprevisión".

El 16/1/81, Neguri registra 979 mg/m³ de SO₂. Enero vuelve a ser un mes negro y la prensa local responsabiliza a la Administración Central (17).

El 6 de agosto 1980, la margen izquierda registró fuertes olores a insecticidas, con graves molestias para la población. La Jefatura de Protección Civil llegó a decretar estado de alerta. Varias toneladas de DDT (en la polémica que se originó se habla también de Lindane) fueron arrojadas en una escombrera, originándose una densa nube contaminante con potenciales consecuencias catastróficas para la salud. Fuentes relacionadas con la empresa contaminante Standard Química declaran, ante la indignación de la comunidad bilbaína, "este veneno puede preservar de insectos a Bilbao" (18).

El 13 de agosto se vuelve a producir una nueva contaminación de ese insecticida. Parece que se trata de Lindane. El especialista doctor Luis Cruz declara: "Se está minimizando el problema de la contaminación producida por el Lindane. Afirmar que Bilbao no tendrá moscas durante varios meses supone tomar con mucha alegría un asunto cuyas consecuencias se desconocen. La contaminación sigue en el aire en un área que supera al Gran Bilbao, puesto que se trata de un producto cuyos efectos son de largo alcance en cuanto a superficie y

en el tiempo. Mi consejo es que se tomen datos estadísticos clínicos y que se someta a un detallado estudio durante bastantes años, ya que el organismo humano debe reaccionar a largo plazo" (19).

A finales de septiembre se da la voz de alarma. Como consecuencia de una situación anticiclónica con inversión térmica, "la contaminación ha vuelto a alcanzar cotas sumamente inquietantes en la comarca del Gran Bilbao" (20). En resumen, Zorroza y Erandio han sido las zonas más contaminadas durante el año 1980, habiendo superado ampliamente el límite permitido (más de 700 mg/m³ de SO₂ durante dos horas) sesenta días. Se insiste que esta situación sólo está referida al SO₂, único parámetro contaminante que miden los sensores de la Corporación Administrativa del Gran Bilbao.

Durante 1981, Erandio aparece como la zona más conflictiva en cuanto a contaminación. El 25 de marzo, la media bihoraria alcanzó 1.773 mg/m³, y el 7 de noviembre, 1.163 mg/m³. Durante ese mes aparecieron también especialmente afectados Baracaldo, Zorroza y la Feria de Muestras. Así, ese año se dieron 21 días en los que la media bihoraria superó los 700 mg/m³. El 5 de noviembre se produjo una manifestación en Erandio ante la alarmante contaminación que venía soportando la zona, reflejada en el incremento de altas en centros hospitalarios.

En síntesis, los episodios que superan los límites permitidos siguen sucediéndose con excesiva frecuencia. La contaminación de fondo resulta altísima. Las críticas de los especialistas se agudizan en lo que respecta a la Ley vigente en materia de contaminación (22 de diciembre de 1972) y Reglamento (22 de abril de 1975), denunciándose su absoluto desfase y la necesidad de una urgente actualización. Incluso la Comisión Interministerial del Medio Ambiente (CIMA), consciente de la situación que viene repitiéndose en las áreas metropolitanas, propone reducir en un 50 por 100 los límites actualmente permitidos.

9. Impacto sobre la salud

Las afecciones broncopulmonares parece haberse constatado que aumentan relativamente en Bilbao, consecuencia de los polvos, humos, gases, vapores, etc.

Es ya generalmente admitida la incidencia de la contaminación atmosférica en la producción de cánceres y en la precipitación de ciertas enfermedades que se originan, prematuramente, como consecuencia de una disminución en las defensas del organismo que se va produciendo a través de una permanente contaminación de fondo.

Por otra parte, con la contaminación los rayos ultravioletas no penetran lo necesario pudiendo ocasionar el retraso en el crecimiento del niño.

Ya en el Congreso de Patología Respiratorio celebrado en mayo del 75 en Bilbao, el doctor Zubiza

(17) "Con tres simbólicos millones de pesetas contribuyó la Subdirección General del Medio Ambiente Industrial en 1979, para reducir la contaminación de origen industrial en el Gran Bilbao: 6,5 millones a la Diputación de Navarra, 18 a la de Barcelona, 22 a la de Valencia, 7,5 a Tenerife y Hierro, 3 a Sevilla y 4 a Cartagena". (13/1/80). "La Dirección General del Medio Ambiente concedió en 1979 subvenciones a diversas empresas para la instalación de medidas correctoras que reduzcan la contaminación atmosférica por valor de 562.502.049 pts., distribuidas así: Huelva 360 millones, Palma de Mallorca 72 millones, Cartagena 66,5 millones, Tarragona 33,5 millones, Orense 28,9 millones, Bilbao 768.000 pesetas". Deia 16/1/80.

(18) *El País* 13/8/80. La fabricación de DDT está prohibida en casi todos los países del mundo.

(19) Deia 30/8/1980

(20) Deia 25/9/1980

—uno de los más prestigiosos especialistas del país— afirmaba: “Bilbao es el paraíso de la contaminación. Desde Archanda se ven humos amarillos, rojos, verdes, de todos los colores: esto es como un arco iris de humos, y no se debe olvidar que la contaminación es la causa más importante de la bronquitis crónica” (21). Un mes más tarde, los responsables de las empresas Altos Hornos de Vizcaya y Sefanitro declaraban en la prensa local (22): “Señores, nosotros somos conscientes de que contaminamos, pero esta contaminación se ve agravada por varias circunstancias de las que no somos responsables, como lo son los planteamientos urbanísticos que han puesto colmenas de viviendas frente a las bocas de nuestras chimeneas, como lo es que el tema del equilibrio ecológico no haya primado tanto durante temporadas previas...”

La cruda realidad es que la situación atmosférica del Gran Bilbao incide considerablemente en el incremento de la morbilidad y mortalidad debido, entre otras muchas causas, a enfermedades cancerosas, alérgicas y cardio-respiratorias. Hay muy pocos datos que permitan correlacionar ambas variables.

Según un informe del Sanatorio Antituberculoso de Santa Marina, el 45 por 100 de las enfermedades registradas en la provincia, tienen su origen en la contaminación atmosférica. La Delegación Provincial de Sanidad instaló recientemente sensores que detectan al menos el SO_2 y óxidos de nitrógeno. ¿Se realizarán ahora estudios epidemiológicos que relacionen morbilidad-mortalidad, desagregada espacialmente, con niveles de contaminación?

A pesar de la ausencia de serios estudios epidemiológicos, muestras realizadas mediante espirometría sobre el estado funcional de colectivos de niños, han demostrado que la prevalencia de bronquitis/neumonía está fuertemente influenciada por los mismos. A concentraciones tales como 100 mg/m^3 de humo estándar, las respuestas positivas superan el 50 por 100, según el subdirector general de Sanidad Ambiental, doctor Sánchez Murias (23). Por otra parte, los estudios de Lawther y la OMS señalan que el índice de mortalidad a causa de la contaminación atmosférica puede verse incrementado si se superan las concentraciones de humos y SO_2 en 700 mg/m^3 y 750 mg/m^3 , respectivamente, durante un promedio de 24 horas (24).

En resumen, se conoce con certeza la incidencia de la contaminación atmosférica sobre la morbilidad y mortalidad de las comunidades afectadas pero se desconoce, específicamente, las implicaciones de tipo agudo y crónico que sobre la muestra bilbaína tiene la atmósfera que se respira. Se sabe que los niños y los ancianos resultan los más perjudicados, pero se desconoce el impacto directo cuantificado en el colectivo que nos ocupa.

El mundo médico tiene estudios sobre la incidencia perniciosa del bióxido en las vías respiratorias (asma, bronquitis, etc.); el monóxido de carbono

no dificultando la asimilación de oxígeno y debilitando las defensas del cuerpo humano; los oxidantes fotoquímicos y el ozono, etc. Sin embargo, insistimos, no existen consistentes estudios epidemiológicos que relacionen enfermedades con contaminantes en el Gran Bilbao, excepto algún informe procedente del Hospital de Santa Marina, en la margen izquierda, al que, en cualquier caso, se ha procurado dar muy poca publicidad.

10. Gestión institucional en el control de la contaminación

Sólo a partir de 1968, y siempre a remolque de situaciones conflictivas, comienza a afrontarse la grave situación atmosférica que atenaza al Gran Bilbao. El saldo en 1982 es francamente desolador, no habiendo existido ni siquiera una aproximación a una política del medio ambiente atmosférico. Todo lo que se ha hecho ha sido intentar medir, y muy deficientemente, el SO_2 , puesto que sólo se disponen de datos desagregados espacialmente para el anhídrido sulfuroso. La instalación de sensores ha sido tardía y, en cualquier caso, la información que hoy emiten, sirve exclusivamente para constatar una grave y caótica situación que afecta ya a más de un millón de habitantes del área metropolitana, siguiéndose sin conocer los niveles de inmisión de óxido de nitrógeno, monóxido de carbono, humos, partículas sedimentables, partículas en suspensión, etc.

Existen tres redes de medidas de inmisión en el Gran Bilbao.

a) Red del Excmo. Ayuntamiento de Bilbao. Este sistema emplea sensores tipo SF que miden, muy deficientemente, sólo el SO_2 . Se comenzó a instalar en 1968 y no fue hasta 1970 cuando iniciaron su funcionamiento los primeros sensores (Asua; Arriaga-Erandio; Marqués de Estella - Erandio y Astrabudua). En 1975 se completaron estas cuatro estaciones iniciales, llegándose a diecisiete. Las críticas se dirigen a la insuficiencia de los mismos por no detectar reacciones entre ácidos y bases que desvirtúan la medición (caso de presencia de amoníaco en la atmósfera); ofrecen sólo medidas de veinticuatro horas y, en consecuencia, se escapan las concentraciones “punta”, tan frecuentes y graves, de determinadas zonas.

b) Red Automática de la Corporación Administrativa del Gran Bilbao. Esta red, aún no homologada por la autoridad competente, se instaló en 1976, empezando a funcionar de forma oficial en enero de 1977 con ocho sensores tipo Philips que miden, exclusivamente, las concentraciones de SO_2 , ofreciendo ya medias bihorarias.

Los primeros sensores se ubicaron en Escuela Náutica, Erandio, Babcock and Wilcox, Matadero Zorroza, Feria de Muestras, Sondica, Isla y Neguri, transmitiendo los datos al ordenador de la estación

(21) Correo Español 29/5/75

(22) Correo Español 25/6/75

(23) El País, Septiembre 1980.

(24) “Working Group on The Long — Term Effects of Air Pollution”. OMS Copenhague 1972

central. Tratan de obtener información con el fin de aplicar modelos matemáticos de difusión atmosférica y luego desarrollar modelos probabilísticos. La primera fase de esta red automática aparece hoy completa con 13 monitores. Estaba previsto que en una segunda fase se ampliara el número de sensores y de estaciones meteorológicas, dirigiendo la medición a otros contaminantes, además de anhídrido sulfuroso.

c) Red Nacional de Vigilancia y Previsión de Contaminación Atmosférica. Dependiente de la Delegación Provincial del Ministerio de Sanidad, comenzó a funcionar en enero de 1977, midiendo teóricamente SO_2 y óxido de nitrógeno. Según la legislación vigente, esta medición es la única que ofrece datos oficiales. Dispone de una red muy pequeña y, según los críticos, deficiente.

Además de estos tres organismos, el Ayuntamiento de Baracaldo dispone de una pequeña red de sensores SF e Iberduero, S. A., de otro (tipo Philips) en el entorno de la central térmica de Santurce.

Plan Piloto de Urgencia (noviembre 1975)

Este Plan de actuación, establecido en mayo de 1975 por el Ministerio de Industria, se dirigía fundamentalmente a actuaciones sobre los establecimientos industriales considerados más contaminantes. En su primera fase se centraba en la reducción de la emisión de tres contaminantes: polvos, SO_2 y NO_x . Así, se seleccionaron treinta y ocho empresas sobre las que incidir, con el fin de ajustar sus instalaciones a los niveles de emisión exigidos por el Reglamento de la Ley de Protección del Ambiente Atmosférico.

La solución para la reducción de las emisiones de SO_2 consistió en el empleo de combustibles de bajo contenido de azufre. A las industrias seleccionadas, entre las que se encuentran las que más contribuyen a la emisión de SO_2 (Central Térmica; Refinería; Planta Siderúrgica y Planta de Ácido Sulfúrico), se les exigió la sustitución del antiguo fuel-oil pesado, con un contenido del 3 por 100 de azufre, por un fuel-oil de 1,5 por 100 de azufre. En función de una serie de parámetros, se estableció el número de días por año que debían consumir el combustible ligero y bajo qué situaciones deberían hacerlo. A estas medias había que añadir, con carácter general, las que dimanaban del Decreto de 23 de agosto de 1975 que tipifican las características, calidades y condiciones de empleo de combustibles y carburantes. Cabe citar como medida especial, la prohibición de consumir combustibles de más de 3 por 100 de contenido de azufre en instalaciones de combustión que se encuentren a menos de 2 km de un núcleo de población de más de 10.000 habitantes. Sólo esta medida obligaría a la central térmica de Santurce y muchas otras instalaciones ubicadas dentro del Gran Bilbao a quemar por lo menos el fuel-oil pesado nº 1 de 2,5 por 100 de azufre. Sin embargo, es muy dudoso que el empleo de combustible de bajo contenido de azufre, que resultaba la medida

más costosa del Plan Piloto, se cumpliera, a juzgar por los resultados que ofrecieron las mediciones. Según el subdirector del Medio Ambiente Industrial, en conferencia pronunciada en Bilbao, el 24 de junio de 1977 (25): "El problema de contaminación en Bilbao por SO_2 encontrará su solución cuando en 1979 llegue el gas natural a Bilbao a través del gasoducto del valle del Ebro". En esa misma conferencia, el señor Enseñat de Villalonga declaraba: "El principal problema de contaminación de Bilbao es producida por las partículas sólidas, ya que constituyen el contaminante más palpable". Ocioso resulta repetir que se desconocen estos datos, ya que sólo se mide, con carácter general, el SO_2 . El Plan Piloto prevé también, sin embargo, la reducción de polvos mediante la mejora de los equipos de despolvo en unos casos y a través del montaje de nuevos equipos de depuración en otros.

En dicho Plan, se visualizó la instalación de 36 monitores para el control de emisiones de partículas sólidas y 11 para SO_2 . Si es que realmente se instalaron, se desconocen las mediciones, pues jamás se han hecho públicas, a pesar de que dichos sensores tenían que estar en funcionamiento desde finales de 1977.

En síntesis, los resultados del Plan Piloto han sido enormemente pobres, por no decir nulos. Se ha retrasado su aplicación; se han incumplido las exigencias en cuanto al consumo de combustibles con bajo contenido de azufre (1 o 1,5 por 100) durante seis meses al año, que afectaba a 25 plantas industriales (ocho plantas siderúrgicas, cuatro plantas químicas, dos industrias de metales no ferreos, dos industrias de materiales de construcción, una central térmica, una refinería de petróleo y una industria alimentaria); no han funcionado los mecanismos de concesión de ayudas económicas y fiscales para la adecuación de las instalaciones, etc., etc. Según Enseñat de Villalonga, "los gastos de inversión para el plan de reducción de la contaminación del aire en Vizcaya para los próximos cinco años, se estima ascenderán a 13.000 millones de pesetas, sin contar las inversiones correspondientes al Plan Piloto de Urgencia... Bilbao es una primera víctima de la contaminación, que requiere una atención especial del Gobierno y de la Administración, tanto central como local...".

Plan de Saneamiento Atmosférico del Gran Bilbao

Este Plan, aprobado por Real Decreto 3037/1978 el 4 de diciembre, declara al Gran Bilbao "Zona de Atmósfera Contaminada". El Real Decreto señala que se aplicarán las medidas y beneficios previstos en el título tercero del Decreto 833/75, lo que motivó la aprobación del Real Decreto 2512/78 de 14 de octubre sobre concesión de ayudas del Estado. Ello dio lugar a la presentación, a través de la Cámara de Comercio, de 42 expedientes de 23 empresas, solicitando subvenciones a fondo perdido para instalaciones anticontaminantes realizadas

(25) Alfonso Enseñat de Villalonga, 1977, Op. Cit.

o en proyecto. El Consejo de Ministros del 21/12/1978 concedió ayudar por una cuantía de 299 millones de pesetas, correspondiendo el 40 por 100 a instalaciones en funcionamiento y el resto a obras que se llevarían a cabo durante 1979 y 1980.

El Ministerio de Industria y Energía, a través de la Subdirección General del Medio Ambiente Industrial, estaba llevando a cabo, en 1979, dos estudios:

“Plan de seguimiento y control de la contaminación atmosférica del Gran Bilbao”, con el fin de cumplir el Decreto 4/12/1978. Desconocemos en la actualidad el estado de estos informes. En julio de 1979, el importe de la inversión solicitado por cerca de 20 empresas para la instalación de equipos especiales ascendía a 1.319 millones de pesetas, estando previsto que habría una disminución de partículas de más de 10.000 Tn/año.

Las críticas a la absoluta ineficiencia del Plan de Saneamiento han sido múltiples, habiéndose llevado a cabo una muy pequeña proporción de las inversiones propuestas a la Administración, que culpa a las industrias locales de no estar cumpliendo con las exigencias en los expedientes requeridos. Por otra parte, la Cámara de Comercio, Industria y Navegación culpa a la Administración Central, de la que dice: “Mantiene en la práctica una actitud claramente negativa e incomprensible que puede suponer, si no cambia de criterio, un paro prácticamente total en la tarea de reducir la contaminación atmosférica” (26). Según la Cámara de Comercio, de llevarse a cabo los planes previstos en 1979 y 1980, se produciría una reducción de 16.000 Tn/año en la emisión de partículas, con una inversión aproximada de 3.000 millones de pesetas. Ello, de haberse realizado, hubiera supuesto en 1981 una reducción del 25 por 100 sobre la emisión actual de partículas.

Actitud Cámara de Comercio Vizcaína

El citado informe de la Cámara de Comercio resulta sumamente crítico respecto a la postura de la Administración, no estando exento de cierto confucionismo, al oponerse de forma indirecta a la declaración de “Zona de Atmósfera Contaminada”. Acusa, sin embargo, al Decreto de ser confuso en su exposición; de provocar un efecto psicológico negativo; de llegar en un momento crucial para la economía vizcaína, etc., viéndose obligado, finalmente, a declarar: “No obstante, puede aportar soluciones beneficiosas, que sirvan para mejorar el problema del medio ambiente en la provincia”. La Cámara de Comercio, Industria y Navegación representa los intereses del sector comercial e industrial de Vizcaya, siendo por tanto una entidad privada.

Con respecto al consumo de combustible con bajo contenido de azufre, el informe señala cómo el 7/11/77 se informó a la Dirección General de Energía para que suministrara a las empresas

combustible más limpio (1,75 por 100) en el menor tiempo posible. Unos meses más tarde, el Ministerio de obras Públicas y Urbanismo sugirió el consumo de un fuel de un 2 por 100 de azufre. La Cámara accedió, y el 24/10/78 sale una Orden ministerial fijándose de forma oficial un fuel del 2 por 100. Sin embargo, el Ministerio de Industria, en informe del 3/11/77, reconoce que el Plan no puede cumplirse por falta de suministros de combustibles líquidos más limpios por parte de CAMP-SA. Posteriormente, el Real Decreto 1336 del 9/6/1979 modificó temporalmente lo especificado sobre el fuel-oil en el Plan de Saneamiento Atmosférico, volviendo a permitir el uso de fuel más contaminante. Según la Cámara: “Es la utilización de combustibles más limpios el único medio razonable para la reducción de estas emisiones (SO₂) de forma sensible”.

La Cámara de Comercio arremete después contra el plan de ayudas oficiales estipuladas en el Plan Piloto, aduciendo que todas las peticiones de las empresas del Gran Bilbao fueron desestimadas. El Real Decreto 2512/1978, de 14 de octubre, anula la reglamentación anterior y estipula normas abiertas con objeto de aparecer más ágil y eficaz. El problema, sin embargo, se presenta al no desarrollar las disposiciones necesarias para la aplicación del Real Decreto por los Ministerios de Hacienda y Obras Públicas y Urbanismo. Sin establecerse el procedimiento de tramitación, se gestionan, sin embargo, expedientes, y surge nuevamente la confusión y paralización del Plan. En 1978, las subvenciones concedidas ascendieron sólo a 300 millones de pesetas, poniéndose grandes dificultades —según la Cámara de Comercio— a abonar a las empresas las subvenciones concedidas por obras a realizar. En 1979, el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo deniega a varias empresas solicitudes de ayudas, al interpretar de forma distinta a la Cámara de Comercio el Decreto 2512 citado. La Cámara acusa al MOPU de haber cambiado de criterio y responsabiliza de ello a cambios habidos en los altos cargos del Ministerio. Denuncia también que la línea de financiación a través del Banco de Crédito Industrial, tal y como estipulaba el Plan de Saneamiento Atmosférico, no habría sido creada hasta esa fecha (enero 1980) y, finalmente, critica al Ministerio por la “creación de problemas burocráticos”.

Como resultado de todo ello aparece el desnutrido cumplimiento del Plan, la perpetuación en el Gran Bilbao de un grave problema de contaminación de fondo y la periódica y sistemática aparición de episodios durante la primavera y el otoño, en particular.

De esta extraña y deplorable confrontación entre la Cámara de Comercio y el MOPU, es obvio que el gran perjudicado es, una vez más, el ciudadano del Gran Bilbao; el millón de habitantes que parece estar condenado a tener que soportar el peor medio atmosférico de todas las áreas metropolitanas europeas.

(26) “Informe Cámara Comercio sobre la contaminación del aire en Vizcaya”, 1979.

(27) Deia, 3 de agosto, 1980.

En agosto de 1980, es anulada por parte de la Subcomisión Provincial del Medio Ambiente, que depende del Gobierno Civil de Vizcaya, la subvención de 114 millones de pesetas que había sido concedida a Sefanitro para la instalación de medidas anticontaminantes. Esta subvención fue concedida por el Consejo de Ministros el 22 de diciembre de 1978. Sin embargo, la empresa nunca presentó la documentación exigida para que se hiciera efectivo el pago (27). Pero lo que aún aparece como más grave es que diez expedientes, relacionados con peticiones de subvención para instalar medidas anticontaminantes, han sido cancelados, al no haber sido remitida en el plazo legal la documentación exigida. Estas empresas (28) habían previsto invertir casi 1.000 millones de pesetas y solicitaban una subvención de 310.286.559 pesetas.

Según el Gobierno vasco, en 1982 se destinarán 350 millones a la subvención de equipos anticontaminantes; es decir, 42 millones más que en 1981, año en que se alcanzó la cifra de 308 millones para todo la Comunidad Autónoma. La fórmula adoptada sigue siendo la de subvencionar a fondo perdido el 30 por 100 de la inversión que se realice, fórmula que no será posible utilizar una vez dentro de la C.E.E.

11. Hacia una política de recuperación atmosférica del Gran Bilbao

Cualquier política ambiental para esta metrópoli, en su dimensión atmosférica, debe partir de las premisas siguientes;

- La conformación de la estructura espacial urbana y, en particular, la actual disposición abigarrada de industrias contaminantes y áreas residenciales, participan de forma intensa en la grave situación denunciada.
- No es suficiente detectar los focos de emisión y cuantificar los mismos. Resultan de más interés los datos de inmisión, un conocimiento preciso y detallado, con desagregación espacial, de las variables meteorológicas y una auténtica capacidad de actuar con carácter vinculativo y con una variada gama de instrumentos (legales, positivos, negativos, incentivos y desincentivos), sobre las actividades responsables de las emisiones.
- Debe asumirse desde el inicio que tiene mucha más importancia una contaminación de fondo, permanente a lo largo del año, que episodios puntuales, por muy de "emergencia" que sean calificados.
- La creación de un organismo de carácter supracomarcial en la articulación de una política de regeneración y control atmosférico

(28) Los diez expedientes cancelados por no haber presentado la documentación exigida, pertenecen a: Cementos Lemoña, Cementos Rezola, Fundiciones Zare, Metalza, Coyne Ulibarri, Montero, Celulosas del Nervión, Babcock Wilcox y Echevarría.

resultaría mucho más idónea que la actual multiplicación de instituciones de control de la contaminación, desprovistas de medios y poderes, como son el de la Corporación Administrativa del Gran Bilbao, Ayuntamiento de Bilbao, Delegación de Sanidad, etc.

- No es suficiente una reglamentación, por muy estricta que ésta sea, si en la práctica no se cumple. Adicionalmente, las normas y regulaciones a aplicar deberán ajustarse a las específicas características de este entorno. En consecuencia, no es correcto aplicar estándares máximos de emisión a nivel de todo el Estado. Es necesario ajustar esos indicadores a las características que singularizan un territorio y una comunidad.
- Particular incidencia merece el tratamiento de los combustibles utilizados que deberían estar sujetos a un rígido control y exigencias. En este contexto aparece revelador que el fuel-oil de alto contenido de sulfuroso sea el responsable del 70 por 100 del volumen de emisiones de SO_2 en la comarca. Por ello debe sustituirse con la máxima urgencia, en gran parte de la industria, el uso del fuel-oil por gas natural precedente, en una primera etapa, del gaseoducto del Mediterráneo y, posteriormente, de la bolsa de gas B-I descubierta a pocas millas de Bermeo.

En el interior, la fuerte incidencia del SO_2 exige una política específica sobre el consumo del fuel-oil dirigida a (29):

- utilizar crudos con menos contenido de azufre;
- instalación de desulfuración en las refinerías;
- efectuar una redistribución, por sectores y espacios, de las cualidades del fuel, destinando los combustibles de mejor calidad a las zonas más contaminadas;
- instalación de desulfuración de humos;
- dispersión del SO_2 mediante chimeneas de mayor altura;
- adecuar la utilización de los tipos de fuel-oil estándar a los periodos en los que las condiciones meteorológicas permitan su uso.

Cualquier política de recuperación ambiental del Gran Bilbao exigirá la colaboración del Estado financieramente. Ello se justifica en base al papel que ha cumplido esta metrópoli en el desarrollo industrial del mismo, soportando fuertes desequilibrios externos y de aglomeración que hoy se patentizan de forma dramática.

Es instructivo el ejemplo de Londres, donde se dio un plazo de diez años para efectuar el cambio en las instalaciones de calefacción, corriendo el propietario con el 30 por 100 de los gastos y el Estado con el 70 por 100 restante.

(29) José de la Rosa. Mimeo "Primer Curso de Ingeniería Ambiental". Bilbao, 1979.

Entre las medidas a articular, además de las coactivas sobre los focos de emisión, será necesario ofrecer instrumentos de carácter indirecto, tales como:

- Líneas de crédito a bajo interés para relocalizaciones industriales.
- Subvenciones para traslados.
- Exenciones fiscales cuidadosamente tipificadas.
- Creación de suelo industrial en entornos receptivos.
- Rígidamente restricciones a la ubicación o expansión de industrias potencialmente contaminantes en el espacio metropolitano.
- Prohibición de quemar ciertos combustibles en determinados sectores.
- Creación de zonas peatonales y potenciación del transporte público.
- Intervención y potenciación del consumo de gas natural.
- Articulación de una política de aprovechamiento del calor residual y ahorro y racionalización del consumo energético en general.
- Estudio detallado del tema "derechos transferidos de contaminación", incorporado recientemente por la EPA (Environmental Protection Agency) en EE.UU. Consiste en la salida al mercado de unas transacciones de derecho a contaminar que tienen como objetivo, la reducción de la contaminación total de una determinada área por medio de los llamados "air pollution reduction credits".

El problema fundamental que presenta el Gran Bilbao en la actualidad exige medidas explícitas de reducción de los niveles de contaminación, no sólo de fondo, sino también la existente en determinados municipios, donde se dan "puntas de contaminación" con excesiva frecuencia. Para ello es urgente disponer de una buena red de medición de contaminantes en la atmósfera y conocer y controlar rígidamente los focos de emisión.

Existe, por otra parte, un amplio abanico de instrumentos que la planificación urbana y regional ofrece a las autoridades públicas para el control de un razonable medio ambiente atmosférico, acorde con las exigencias y requerimientos del

colectivo del Gran Bilbao. Desde esta perspectiva, la contaminación bilbaína debe articular con rigurosidad:

- La política urbana. Planes de reestructuración de áreas consolidadas, sumamente densificadas y deterioradas, próximas a áreas de intensa actividad industrial contaminante. Creación de parques y recuperación de espacios para usos públicos.
- Política de trasvases de población y actividad económica a medio y largo plazo.
- Política de control ordenado y equilibrado del crecimiento del Gran Bilbao y potenciación, en su caso, de cabeceras comarcales.
- Política de transportes. Desincentivación del tráfico privado e incentivación y promoción de sistemas de transporte públicos poco contaminantes, acorde todo ello con una política de ordenación territorial bien definida.
- Finalmente, deberá estudiarse en profundidad la viabilidad y conveniencia de proyectos con un considerable impacto ambiental sobre este atormentado territorio. Sorprendentemente, hay fuerzas y organismos que pretenden promocionar, a toda costa, infraestructuras e industrias de gran impacto ambiental dentro del propio Gran Bilbao (Petroquímica, superpuerto, ampliación del aeropuerto de Sondica) y en sus proximidades (centrales nucleares). Estos complejos de actividad económica e industrial deberán analizarse no sólo desde la perspectiva económica, sino también y fundamentalmente en su dimensión ambiental, a la luz de la escasez de suelo útil, deficiente infraestructura de comunicaciones, contaminación atmosférica, acústica, etc. El reto que tiene la comunidad vizcaína en la racional construcción y diseño del futuro no podrá ya fundamentarse en criterios de maximización de beneficios privados y en el desprecio a las externalidades y costes sociales que caracterizó tiempos pasados. El ciudadano está exigiendo ya un auténtico protagonismo en la construcción y control de su futuro, en la definitiva prevalencia del interés público sobre los intereses privados, que han legado una metrópoli degradada y esquilma hasta extremos poco comunes.