

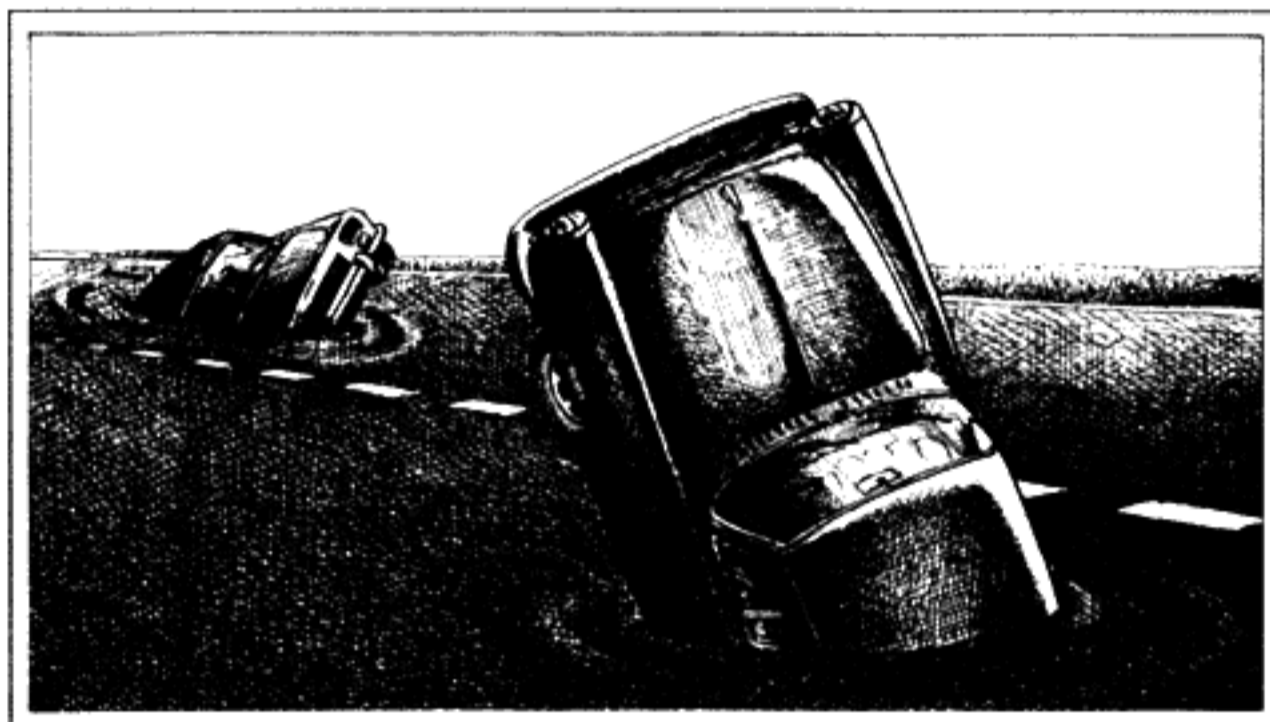
# La grave contaminación atmosférica de la Ciudad de México

JORGE LEGORRETA

La ciudad de México concentra las más importantes actividades económicas, políticas y culturales del país, pero por ser el producto de una expansión urbana sin planeación, alberga la quinta parte de la población total de la República. La política de acelerado crecimiento industrial, fomentada a partir de la década de los cuarenta, no consideró los costos sociales que implicaría su ejecución. El crecimiento demográfico y físico, la concentración industrial y el incremento de vehículos, provocaron varios desequilibrios; entre otros, un deterioro ambiental de considerable magnitud.

La ciudad reúne la mayor cantidad de fuentes naturales y artificiales de contaminación: áreas erosionadas, basura y defecación a cielo abierto, filtraciones al subsuelo de aguas no tratadas, fábricas, talleres, termoeléctricas, refinerías, industrias químicas, del cemento y de fertilizantes, fundidoras, baños públicos, incineradores industriales y domésticos, millones de vehículos automotores de combustión interna y aviones, para mencionar algunas. En 1989 se emitieron a la atmósfera alrededor de 14 000 toneladas de contaminantes al día, mundialmente la mayor cantidad de emisiones en una ciudad.

La industria contribuye con el 12.6% anual de los contaminantes atmosféricos. Las cuatro principales fuentes son: a. Las plantas de cemento Tolteca y Anáhuac. b. La refinería de PEMEX en Azcapotzalco. c. Las termoeléctricas Jorge Luque y Valle de México; y la refinería de PEMEX, lan-



zan a la atmósfera el 30% de dióxido de azufre monitoreado. d. Más de 60 industrias de papel, siderúrgicas y químicas, entre otras. Cabe destacar que 600 de las industrias asentadas en la ciudad son altamente contaminantes, de las cuales sólo una cuarta parte cuenta con equipo anti-contaminante, que en muchos casos es insuficiente o inoperante.

Otra fuente de deterioro ecológico son los vehículos de combustión interna, principalmente los automóviles, que en menos de dos décadas se convirtieron en el principal contaminante. En los años setenta se consideraba que no emitían más del 50%, pero a partir de los ochenta pasaron a ocupar el primer lugar. Diagnósticos de diversas dependencias públicas realizados entre 1982 y 1988 les asignan del 75 al 85% del total de emisiones contaminantes.

La contaminación por vehículos automotores actualmente se ha convertido en un problema crítico, debido a que su ori-

gen es particularmente complejo, pues no es sólo producto de las técnicas de fabricación, sino que también debe considerarse su proliferación, la cantidad de combustible utilizado, la lentitud de la circulación vial, el tipo y antigüedad de los autos y las condiciones geográficas de la ciudad de México. Entre 1950 y 1988 el número de vehículos en el DF aumentó más de 24 veces, mientras que la población apenas 3.4; si en 1940 existía un vehículo por cada 36 habitantes, en 1989 la proporción era de 1 a 6. En ese año circulaban en toda la ciudad alrededor de 3 millones de vehículos; de ellos casi la totalidad carecían de los aditamentos anti-contaminantes más eficaces: el convertidor catalítico y el turbocargador.

El uso creciente del automóvil tiene su efecto correlativo en la contaminación atmosférica: el 95% se emplea para usos privados o individuales, transporta el 19% de los viajes-persona-día (VPD), ocupa el

70% de la vialidad y consume 15 veces más combustible por persona que el sistema colectivo. La cantidad de combustible que utilizan es muy elevada: entre 1970 y 1988 su consumo en la ciudad se incrementó a más del doble y representó un tercio del total nacional. En 1980 los automóviles particulares y taxis consumieron 4 903 millones de litros de gasolina (alrededor de 13.4 millones diarios) y los autobuses y camiones 1 102 millones de diesel (aproximadamente 3 millones diarios). Para 1988 se demandaron 16.2 millones de litros de gasolina al día: casi un litro por habitante; y más de 5 millones de diesel.

Una estimación comparativa entre 1970 y 1988 sobre el número de vehículos y combustible consumido, indica un crecimiento directamente proporcional de éstos con el de los contaminantes emitidos, a pesar de que el uso del combustible mejorado data de 1984. También está comprobada la relación directa entre la emisión de contaminantes, la velocidad, el flujo y la concentración de vehículos.

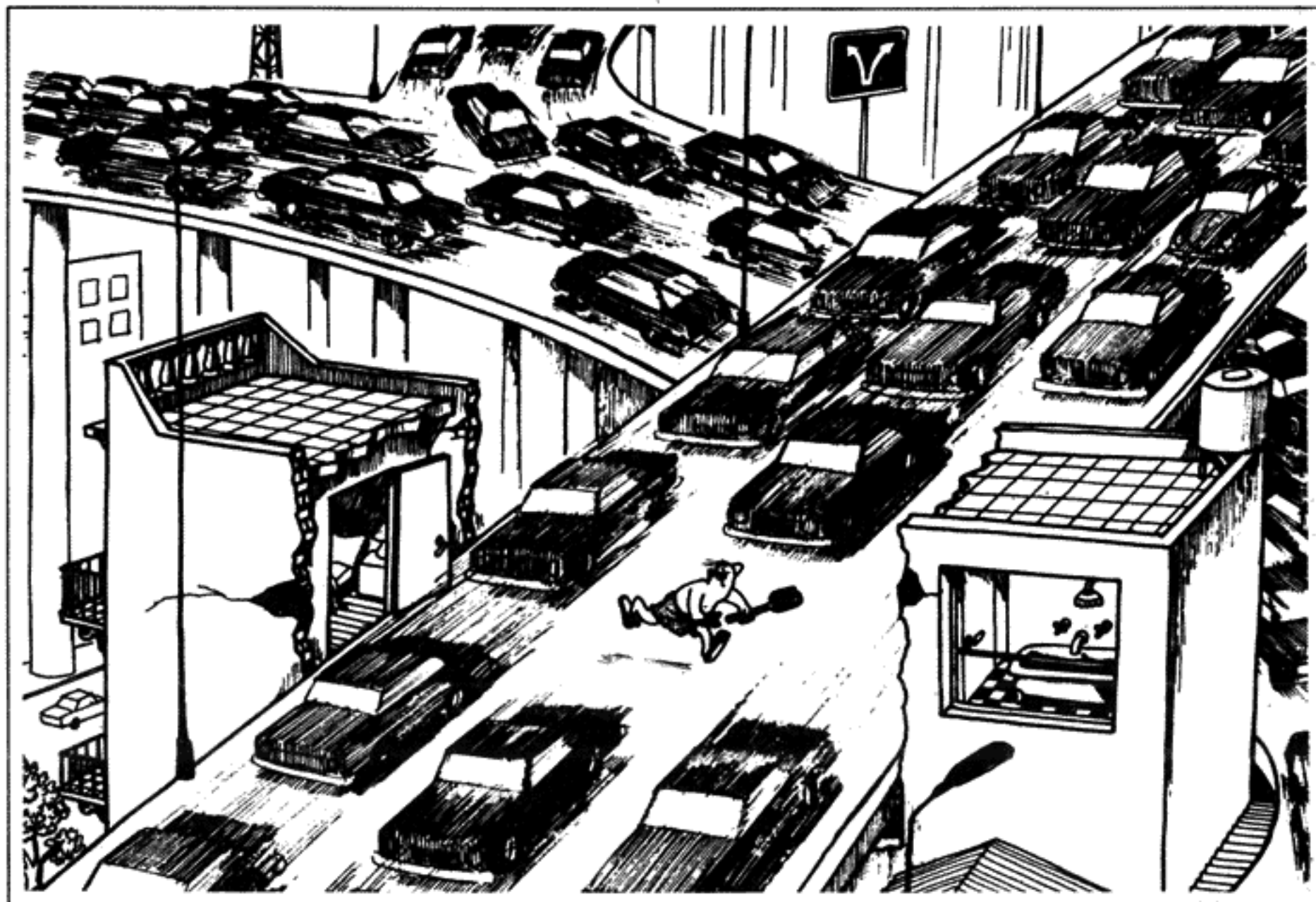
Otro agravante de la creciente conta-

minación del aire son las condiciones geográficas de la ciudad. Por estar situada en un valle, cuando se reduce la intensidad de los vientos, la difusión de los contaminantes en la atmósfera es mínima. Durante casi 7 meses al año, la zona mantiene en promedio vientos de baja velocidad (menos de 1.5 m/seg), que generalmente circulan de norte a sur y actúan como una verdadera escoba que dispersa los contaminantes hacia el centro, el sureste y el suroeste de la ciudad. También influye la altitud, pues el bajo contenido de oxígeno provoca deficiencias en los procesos de combustión interna de los motores; aquí, un metro cúbico de aire contiene 212 gramos de oxígeno, mientras que al nivel del mar, 275. La eficiencia de combustión de un automóvil bien afinado es de 92%, y en el DF de 69%. Debido a la altura, 3 millones de vehículos producen una emisión equivalente a 6.3.

El ruido es otra forma importante de contaminación del aire. En los últimos 15 años, la tecnología y las grandes aglomeraciones, han propiciado su notable incre-

mento en las ciudades. La OMS considera que el límite recomendable para no afectar el oído, es de 85 decibeles (dB). Sin embargo, desde los años setenta, en el primer cuadro de la ciudad y en algunas de sus arterias principales, existían niveles superiores a los 95 dB. Las zonas de mayor contaminación sónica son la cabecera de aterrizaje del aeropuerto, la colonia Industrial Vallejo y las delegaciones Azcapotzalco, Cuauhtémoc y Gustavo A. Madero.

En la década de los ochenta, la ciudad de México se volvió altamente vulnerable a las catástrofes; esta situación se debe, en gran medida, a la flexibilidad y falta de rigor con que se cumplen y aplican las normas públicas, situación de la que no se excluye la creciente contaminación atmosférica, sobre la que se dice y escribe mucho, pero poco se hace. El problema es complejo si tomamos en cuenta la dimensión de la urbe y su proceso concentrador, sin embargo la falta de una política previsor para evitar su acelerada expansión y la proliferación de los patrones modernistas de consumo, han incre-



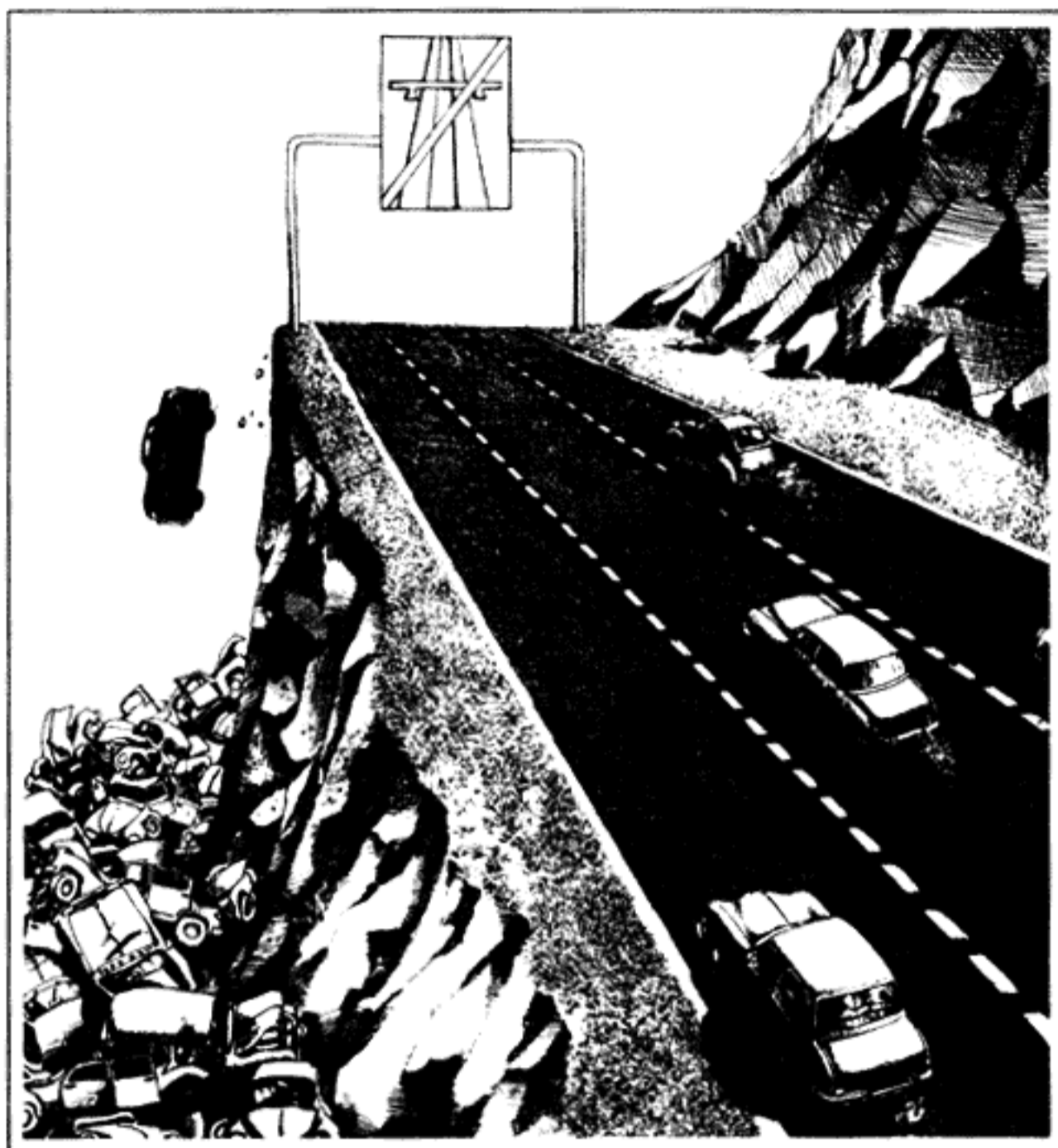
mentado notoriamente la generación de residuos tóxicos, principalmente aquellos que emite el transporte automotor. La capacidad política y financiera del Estado y la sociedad, es todavía insuficiente para evitar dicha contaminación. A pesar de todo lo anunciado, el discurso prevalece sobre las acciones para controlar las fuentes emisoras.

Desde hace casi dos décadas existen abundantes planteamientos oficiales para enfrentar el asunto; ello indica que el gobierno sabe *qué hacer*, pero ha faltado *el cómo*. La voluntad política para ejercer las medidas, limitada e interrumpida por los cambios sexenales, es todavía muy débil frente a los intereses de las fuentes contaminantes. Cada administración parece tener una visión muy propia del problema y no siempre hay coincidencias y continuidad en los proyectos.

Los planes y programas al respecto, presentan sólidos y abundantes lineamientos y políticas a seguir. Pero no se han cumplido en su totalidad por su discontinuidad, complejidad técnica, elevado costo financiero y un entramado de relaciones burocráticas y de corrupción, que es urgente erradicar.

No es tarea fácil conocer con certeza los niveles de la contaminación en los últimos 20 años, particularmente la que provocan los automotores. Esta dificultad se debe no solo a la dispersión de datos básicos y a la diversidad de fuentes, sino principalmente a la publicación incompleta de cifras oficiales sobre las emisiones.

Por otra parte los límites tolerables de algunos contaminantes son demasiado débiles, comparados a los de otros países, a pesar de que incluso, deberían ser más estrictos, debido a la mayor altitud de la ciudad, y a que está ubicada en una cuenca cerrada. Dentro de esta debilidad destacan los casos de: el dióxido de azufre, que aquí es 1.3 veces más tolerable que en Checoslovaquia e Italia; las partículas sostenidas totales (PST), 1.8 veces más que en Italia y 0.8 más que en Checoslovaquia; y el monóxido de carbono, 0.5 veces más tolerable que en Estados Unidos. Además, hay aspectos criticables en la forma en que SEDUE realiza las mediciones, como por ejemplo, las cantidades precisas (como microgramos por metro cúbico y partes por millón) son traducidas a IMECA, indicador incomprensible para la mayoría de la población. Otro caso criticable, es el relativo a los valores promedio de concentraciones, que pueden dis-



minuir cuando se integran con cifras de monitores ubicados lejos de las áreas industriales o en las periferias urbanas. Pero el problema más significativo lo constituyen la incongruencia y la insuficiencia de algunos datos.

Conocer con precisión, y en forma global, la tendencia de la contaminación en los últimos años para toda la ciudad, así como el grado que alcanza respecto a los límites permisibles, no es del todo posible, debido básicamente a dos razones: una, el que la SEDUE no proporciona promedios para toda la ciudad, sino por zonas y por estación de monitoreo; y dos, en México no se han establecido ni reglamentado las normas límite anuales (media aritmética y/o geométrica). De ahí que, para tener una idea aproximada de la contaminación que caracteriza a la ciudad, la información disponible se agrupó en promedios aritméticos anuales, comparándose con las normas de otros países.

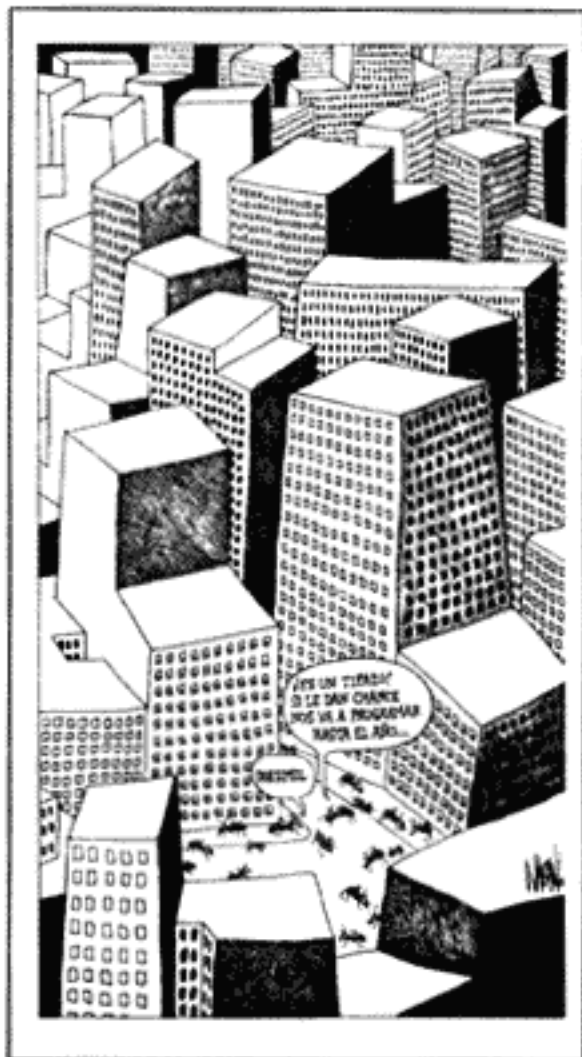
La información proporcionada por la SEDUE indica, desde 1978, tendencias crecientes de dióxido de azufre, plomo y

PST. Durante 1983 y 1985, los promedios anuales de dióxido de azufre registraron disminuciones relativas, seguramente debido a que el gobierno federal y el DDF realizaron acciones más enérgicas. Baste citar por ejemplo, la sustitución de combustóleo por gas natural, en una de las dos termoeléctricas y el cierre de algunas industrias. Sin embargo, en 1987 se incrementó casi al doble con respecto al año anterior. Dicha concentración de 121 microgramos/m<sup>3</sup>, rebasó ampliamente el límite permisible de 80, adoptado en Estados Unidos. No hay que olvidar que el dióxido de azufre es uno de los más peligrosos contaminantes de la atmósfera. En la misma situación se encontraban las concentraciones del dióxido de nitrógeno durante 1986 y 1987: rebasaban los límites establecidos en Estados Unidos y Japón.

En el caso del plomo, los años más críticos fueron 1980 y 1982, luego disminuyeron temporalmente sus concentraciones. En 1986 se registró su nivel más bajo (0.8 microgramos/m<sup>3</sup>), probablemente

debido al cambio en la composición química de la gasolina, que tuvo lugar a mediados de ese año; pero sin embargo, en 1987 registró un aumento a 1.3 microgramos/m<sup>3</sup>, cifra superior a los límites impuestos en Checoslovaquia, de 0.7. La tendencia de concentraciones de PST disminuyó en 1985 y 1986; pero a partir de entonces, al igual que los otros contaminantes, volvió a incrementarse. No existe información disponible sobre normas promedio anual de PST; por lo tanto no es posible su comparación. Sólo indicaremos que, en 1987, su nivel alcanzó los 299.2 microgramos/m<sup>3</sup> en promedio anual, cifra superior a la norma límite mexicana, que es de 275, a la de Estados Unidos de 260 e, incluso, a las de Checoslovaquia y Japón; pero todas ellas son en 24 horas. En la misma situación se encuentra el ozono, contaminante que predomina en la atmósfera de la ciudad desde hace años.

Como ha sido reconocido recientemente por la SEDUE, los niveles de contaminación rebasan las normas límite la mayor parte del año, lo que ha generado ya una situación preocupante por los daños provocados en la salud de la población. De continuar con la tendencia ascendente de las emisiones contaminantes registradas en los últimos años, y que está asociada al incumplimiento de las me-



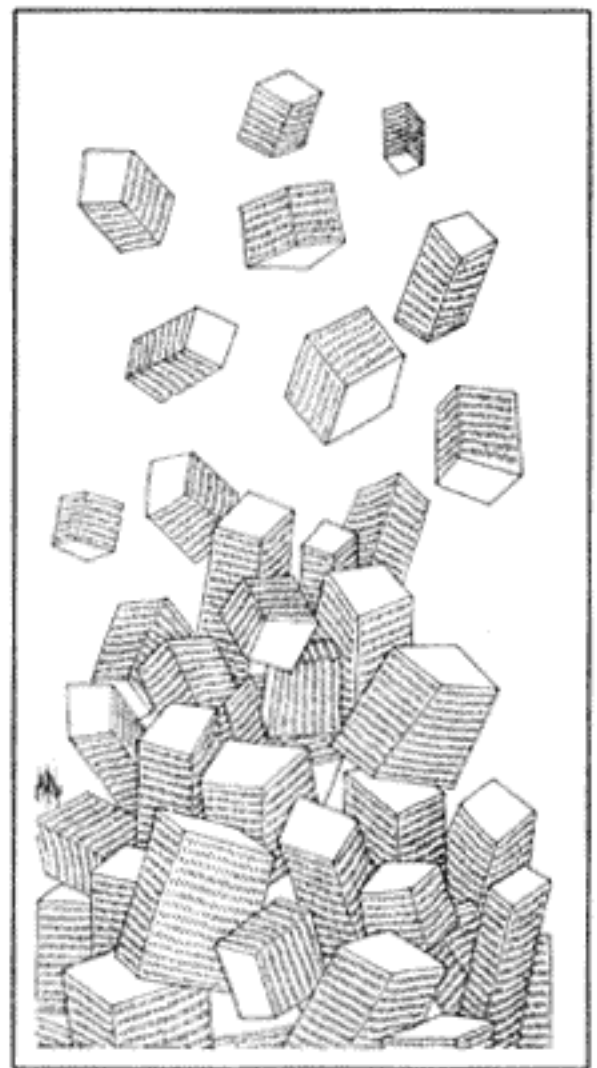
didias, se prevé que, a más tardar, en 15 años tendremos una catástrofe similar a las de otras ciudades. Sin embargo para ello se necesita que aparezcan tres condiciones simultáneas, a saber, que se eleven las concentraciones de contaminantes, a cifras superiores a los 300 IMECAS (650 microgramos/m<sup>3</sup> de PST, o 1 500 de bióxido de azufre en 24 horas); que se estancuen estos contaminantes a poca altura, debido a la escasez de vientos; y, por último, que se produzca un periodo prolongado de inversión térmica de entre 3 ó 4 días consecutivos.

Es necesario insistir en la importancia que tiene el hecho de que los criterios con los que se han fijado las normas y los límites permisibles, tienen márgenes de tolerancia mayores que los de otros países. Además, debemos subrayar que los peligros inminentes para la salud no solo dependen de la concentración de un contaminante, sino de su combinación con otros, del tiempo de exposición y de unas condiciones geográficas particulares. Ante esta situación, tan diversa y sujeta a cambios, es indispensable hacer entonces mayores esfuerzos para impulsar políticas y acciones más estrictas y preventivas.

### El programa gubernamental contra la contaminación atmosférica

Este programa contra la contaminación atmosférica, presentado por la actual administración, viene a sumarse a otros muchos presentados anteriormente. En 1978 durante la administración del Lic. López Portillo, se propuso quizá el más ambicioso y completo programa denominado "Para mejorar la calidad del aire del Valle de México"; y en la del Lic. De la Madrid, dos más: en 1986 "Las Medidas Contra la Contaminación en la ZMCM" y en 1987 "Las 100 Acciones Necesarias". Los tres fueron, en general, programas completos, con certeros diagnósticos y atinadas propuestas, pero desafortunadamente no del todo cumplidas. Por lo tanto, no sería recomendable adoptar ahora el tono, en cierto sentido triunfalista y de excesiva confianza en las propuestas, que se desprende de la lectura del programa, hasta no ver resultados concretos y metas cumplidas, algunas de las más importantes con plazos hasta de 5 años.

Veamos los aspectos centrales del nuevo programa. Según los datos presentados, la contaminación disminuyó en los últimos tres años, remitiéndonos, claro es-



tá, al inicio de la administración sexenal. En 1987 se emitían en la ciudad alrededor de 13 470 toneladas al día; según el programa para 1990 disminuyeron a 11 935. Sin embargo, la comparación de concentraciones entre los dos últimos periodos invernales, pone en duda tal aseveración. A partir de finales de 1989 los niveles de contaminación detuvieron el ritmo ascendente que traían desde 1984, pero no redujeron su cuantía, excepto en el caso del monóxido de carbono, que se mantuvo estable en 1990 con respecto a 1989, seguramente debido al impacto del programa "Un día sin auto". Por lo demás, el ozono, el bióxido de azufre, el bióxido de nitrógeno, los hidrocarburos y el plomo, siguen elevando su presencia cuantitativa, aunque, como dijimos anteriormente, a ritmo menor.<sup>1</sup>

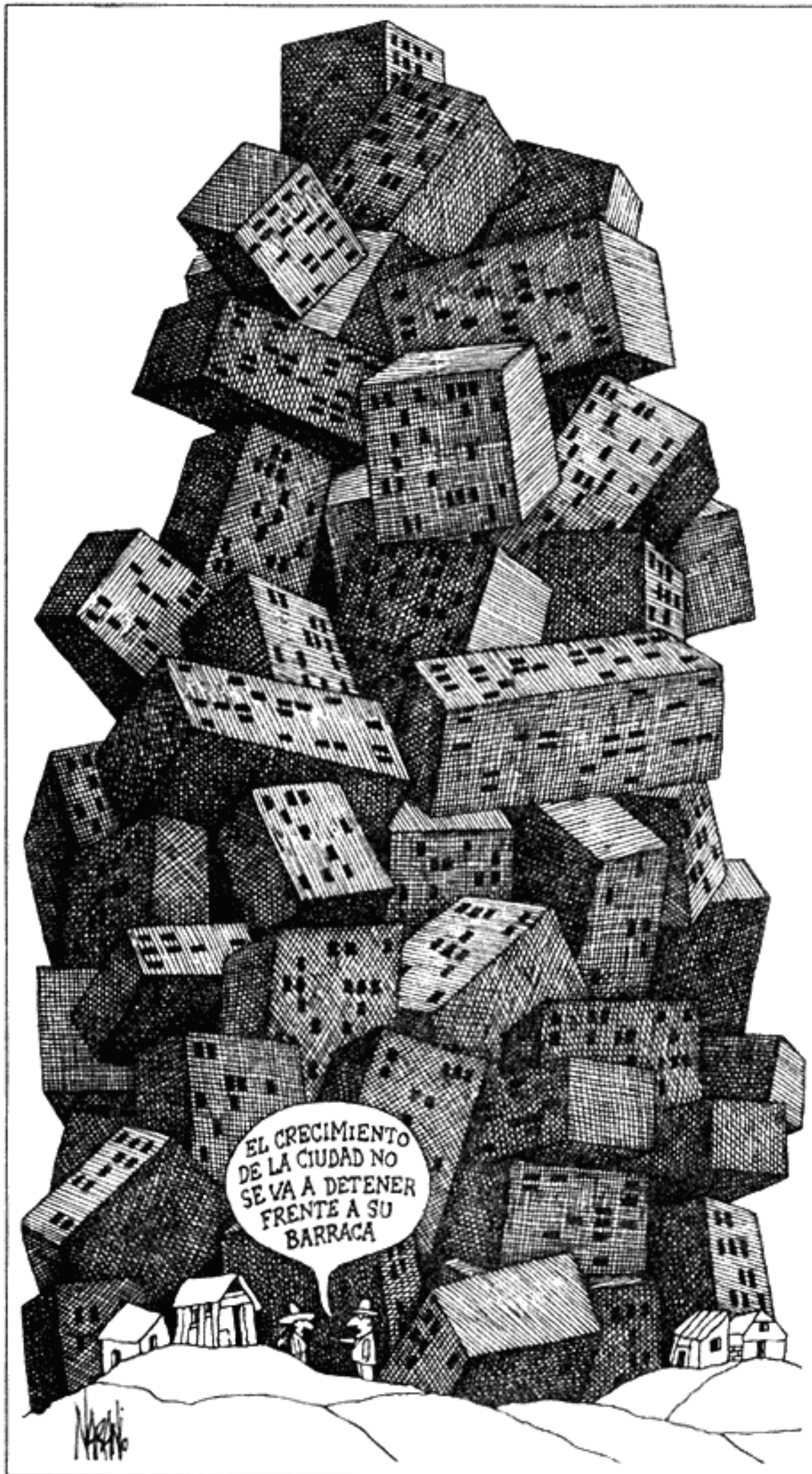
Un aspecto central a destacar del programa, es la disminución relativa de la contaminación industrial con respecto a las otras fuentes. Prácticamente todos los estudios de centros de investigación y diagnósticos oficiales, asignan a la industria de un 20 a 25% de la contaminación, pero según el programa, actualmente se ha reducido a sólo el 8.4%, aumentando la de fuentes naturales (tolvaneras, áreas erosionadas y fecalismo al aire libre), del tradicional 5 al 15%. El cuestionamiento

principal sobre la supuesta disminución, surge al comprobar que la presencia del principal contaminante emitido por las fuentes industriales (dióxido de azufre), no ha disminuido significativamente y las emisiones de fuentes naturales (partículas totales suspendidas), se han mantenido casi estables en los últimos años. Reducir la responsabilidad de las industrias en las emisiones contaminantes, podría explicarse en el marco de la actual política económica de fortalecer el sector privado; pero, sobre todo, justificaría el poder seguir asignando la mayor responsabilidad a los ciudadanos, sus autos y la deforestada naturaleza. Hay que recordar que las estrategias contra la contaminación emprendidas por esta administración, se han centrado básicamente en los ambiciosos y vistosos programas de reforestación y los obligatorios controles del ciudadano con respecto a su automóvil; sólo recientemente, se han tomado medidas en lo tocante al mejoramiento de la gasolina y la obligatoriedad del uso del convertidor catalítico en los autos nuevos.

Esta última obligatoriedad de la industria automotriz contenida en el programa, es uno de los avances más significativos del gobierno; los ciudadanos tuvimos que esperar 15 años de infructuosos acuerdos y concertaciones entre esa industria punta de nuestro país y las autoridades, pero al fin coincide el uso de ese aditamento con la producción de gasolina sin plomo, con la que ahora contamos, gracias a los japoneses. Bienvenido sea este endeudamiento externo si con él se logra consolidar una tecnología nacional que nos permita, a futuro, no tener que importar gasolina sin plomo, como se hace actualmente al comprar 5 mil barriles de gasolina normal a los Estados Unidos.

Otro importante esfuerzo que se emprendió desde pasadas administraciones, es la complicada y costosa sustitución del combustible (principal emisor del dióxido de azufre) por gas en las termoeléctricas y en miles de negocios que lo usan, como son los baños públicos, panaderías, restaurantes, etc., incluyendo parte del auto-transporte. Los propósitos y metas fijadas no son nuevas, se han planteado en otros programas anteriores y los limitados resultados muestran, en general, poca disposición de los propietarios a cumplirlas, pues no están dispuestos a cubrir los costos que les provoca tal medida; aseguran que es más viable mejorar aún los combustibles utilizados, pensando incluso en





la posibilidad de mayores riesgos con el uso del gas.

Respecto al transporte automotor, principal emisor de contaminación atmosférica,

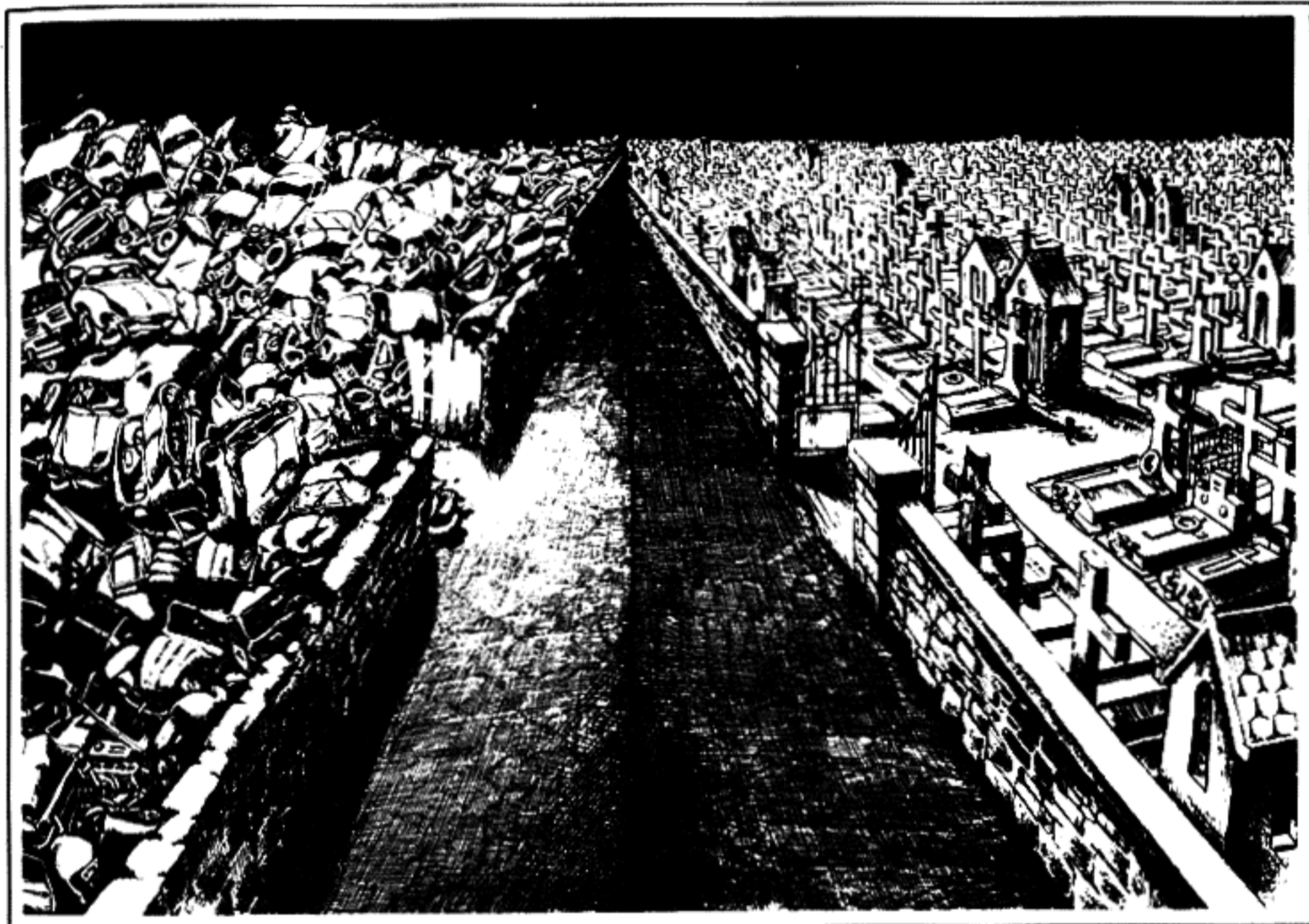
los resultados que se obtendrán, según el programa, al hacer obligatorio en autos nuevos el uso del convertidor catalítico y de la gasolina sin plomo, sólo podrán

evaluarse a mediano plazo, quizá en 4 ó 5 años más; esto se logrará, en gran medida, si también se produce un mejoramiento económico de los sectores medios, principales compradores de autos. Su efectividad dependerá de que para 1995, por lo menos el 60% de los autos que circulen por la ciudad, sean modelos posteriores a 1991, lo cual será difícil de lograr si no se cuenta también con un mayor y más fuerte subsidio a la fabricación y comercialización de los automóviles.

La política de fomentar el uso del transporte colectivo sobre el particular y la de lograr significativos avances en cuanto a contar con un transporte público no contaminante, es otra de las debilidades del programa. Con tal política se fortalece aún más el crecimiento y predominio de los microbuses, las combis, los autobuses de Ruta-100 y hasta nuevas rutas de autobuses particulares de lujo; todos ellos automotores, que, a pesar de la obligación del uso de aditamentos anti-contaminantes, serán en pocos años fuentes de contaminación. Mientras los planes de crecimiento del METRO, los trolebuses y el tren ligero, son notoriamente reducidos. La cantidad de trolebuses ha disminuido en los últimos 10 años; los nuevos tramos del tren ligero están suspendidos; se han reducido también los planes de expansión de las líneas del METRO anunciadas a finales de sexenio anterior. Los tranvías de plano fueron retirados definitivamente de la circulación y el proyecto del tren suburbano, anunciado en el pasado, no está considerado ya en los planes de la actual administración.

Por último, con respecto a los acuerdos a tomar con los industriales sobre el control de emisiones, las clausuras y las reubicaciones obligatorias de sus instalaciones, principalmente con las fundidoras y acereras, las autoridades del DF muestran, en general, una mejor disposición y una actitud más enérgica, pero no sucede lo mismo con las de SEDUE y las del estado de México, en donde las grandes industrias continúan instalándose o ampliándose con tecnología obsoleta, sin controles efectivos de parte del gobierno. Por lo demás, los acuerdos son producto de un nuevo trato político, pero que requiere todavía de una legislación más estricta y de un personal suficiente, eficiente y honesto, que suprima los intrincados marcos de corrupción con que opera la industria contaminante.

Las otras decenas de acciones conteni-



das en el programa son de menor significación por sus alcances y no aportan ninguna novedad al respecto, ya que se centran en acciones como la instalación de equipos en la Refinería 18 de Marzo, tanques de almacenamiento de combustibles y lugares de descarga; adecuaciones del sistema de medición de la contaminación, programas de reforestación, planes educativos, capacitación técnica de personal, estudios técnicos y vinculaciones con centros de enseñanza superior.

El programa contra la contaminación representa un nuevo esfuerzo de concertación del gobierno con los intereses de las fuentes contaminantes y con el principal reto a vencer: transformar la tecnología que sustenta la producción y la vida cotidiana de la ciudad. La lucha que emprende hoy el ejecutivo es todavía débil respecto a las poderosas fuerzas privadas de la contaminación. Para que todas estas propuestas puedan llevarse a la práctica efectivamente, hace falta quizá, explorar nuevos caminos. Ya son casi 30 años de esfuerzo que lo reclaman. Entre tales ca-

minos destaca, una participación más decidida de las cámaras legislativas, incluyendo la Asamblea de Representantes del DF, que son representaciones populares, hasta ahora, limitadas por un poder ejecutivo que no ha tenido la fuerza suficiente de resolver a fondo el problema; así como una actitud más enérgica que obligue al gran sector industrial a asumir la responsabilidad que le corresponde en el problema; pero, sobre todo, ensanchar los canales democráticos en las relaciones del gobierno con los ciudadanos, de tal manera que se incentive y fortalezca su mayor participación organizada en los quehaceres políticos, únicos que pueden resolver la grave contaminación que padecemos. ♦

#### Notas

1. Véase "Emisiones comparativas de contaminación atmosféricas entre los dos últimos inviernos", Jorge Legorreta y Ángeles Flores, con la colaboración de Nicolás Flores, Centro de Ecodesarrollo, octubre 1990, (mimeo).

*El infierno de los vivos no es algo que será; hay uno, es aquel que existe ya aquí, el infierno que habitamos todos los días, que formamos estando juntos. Dos maneras hay de no sufrirlo. La primera es fácil para muchos: aceptar el infierno y volverse parte de él hasta el punto de no verlo más. La segunda es peligrosa y exige atención y aprendizaje continuos: buscar y saber reconocer quién y qué, en medio del infierno, no es infierno, y hacerlo durar, y darle espacio.*

(Ciudades invisibles, Italo Calvino, Ed. Minotauro)