

MARIA ELENA MANNINO*

DIAGNOSTICO DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE MENDOZA

Resumen. Como resultado de la investigación, en el área de estudio se establecieron zonas con problemas comunes, sobre la base de la consideración de los siguientes aspectos. Características físicas, que inciden, sobre todo, en razón del modelado, en la existencia de sectores frecuentemente inundados. Características meteorológicas, ligadas a inversiones térmicas, que configuran en conjunto un sitio desfavorable desde el punto de vista de la contaminación. Un espacio urbanizado -en cuya evolución se señalan cuatro etapas-, que destaca la renovación de la construcción a partir especialmente del sismo de 1985, la subutilización de superficies, y el incremento de terrenos baldíos y villas miserias. Los espacios verdes son insuficientes.

La degradación ambiental se manifiesta elocuentemente en la contaminación del aire, pero también es significativa la del agua y la proliferación, prácticamente incontrolada, del ruido.

En síntesis, las condiciones naturales son desfavorables, pero los principales ataques que sufre el medio se deben a la falta de conciencia de los habitantes y funcionarios.

Résumé. Diagnostic de la pollution de l'environnement dans la ville de Mendoza. Les résultats de la recherche montrent que, dans l'aire d'étude choisie, on peut distinguer des zones ayant des problèmes communs, en tenant compte des aspects suivants. Caractéristiques physiques, qui, en raison du modelage, agissent en particulier sur les secteurs fréquemment inondés. Caractéristiques météorologiques, liées aux inversions thermiques, qui configurent dans l'ensemble un site défavorable du point de vue de la pollution. Un espace urbanisé -dans l'évolution duquel se distinguent quatre étapes- qui marque le renouvellement de la construction à partir notamment du séisme de 1985, le sous-emploi des superficies, et l'accroissement de terrains vagues et de bidonvilles. Les espaces verts sont insuffisants.

La dégradation de l'environnement est manifeste dans la pollution de l'air, mais celle de l'eau est aussi significative ainsi que la prolifération pratiquement incontrôlée du bruit.

En bref, les conditions naturelles sont défavorables mais les atteintes principales au milieu résultent du manque de conscience des habitants et des autorités.

Abstract. Diagnosis of environmental pollution in the city of Mendoza. As the outcome of this research in the field, different zones with shared problems were established, taking into account the following aspects. Physical aspects that mainly affect the topography, with the presence of frequently flooded areas. Meteorological aspects that go hand with thermal inverses, that make up a unit, an unfavourable site from the point of view of pollution. An urbanized space, in the evolution of which four stages are detected, the building renewal as from the 1985 earthquake, the subutilization of urban spaces, the increase of vacant lots and of shanty towns. The insufficiency of green areas.

Degradation of the environment is clearly detected not only in the air pollution but also into a fairly high degree of water pollution and in the unrestricted increase of noise.

Summing up, the natural conditions are unfavourable, but the main issue concerning environment lies in the lack of awareness of government officials and citizens.

Palabras claves. Contaminación, medio ambiente, espacio urbanizado, sitio, características meteorológicas, contaminación hídrica, Mendoza.

"Para controlar la contaminación debemos apreciar y comprender cómo trabaja la totalidad del medio ambiente. En la actualidad, se está deteriorando con rapidez. Las partes enfermas deben identificarse y tratarse de manera que las restantes, incluyendo al hombre, no resulten dañadas".

PATTON

El siguiente estudio no escapa a los preceptos geográficos

* Becaria del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

cos. es decir, al interés de la ciencia en las interrelaciones que se establecen entre el hombre y su medio ambiente. Este lo limita, o no, en su accionar y a su vez es modificado por él. Es preciso que en esta interacción se mantenga el equilibrio ecológico, ya que su ruptura conduce a un deterioro, a veces irreversible, de la calidad de la vida.

La contaminación ambiental depende no sólo del tamaño de la ciudad y la densidad de la población, sino también, de diferentes factores como el sitio, el clima, etc.

Por constituir la planificación un instrumento esencial para reconciliar cualquier conflicto entre el desarrollo y el medio, el presente trabajo pretende contribuir con los responsables de mantener y mejorar la calidad de la vida en la ciudad de Mendoza.

Para el estudio de la contaminación ambiental se siguieron las siguientes etapas: 1. *De reconocimiento*. En ella se destacaron las fuentes emisoras de contaminantes y se midió el grado que alcanzan. También se identificaron los diferentes elementos que, de una u otra forma, degradan el medio; es decir, un inventario preciso con la localización correspondiente. 2. *De diagnóstico*. Se llegó a él mediante la interpretación de los datos obtenidos en la etapa anterior. 3. *De control y corrección*, el cual escapa a la competencia del geógrafo. Se debe llevar a cabo un estricto examen de los contaminantes, con el fin de reducirlos a un nivel tolerable y de revertir los mecanismos que deterioran el medio ambiente.

Esta investigación se realizó conforme al método de la *Carta del Medio Ambiente y su dinámica*, elaborada por investigadores de la Universidad de Caen y adaptada a la realidad mendocina por un grupo de trabajo del Instituto de Geografía de la Facultad de Filosofía y Letras de la U.N.C. Al mismo, se le han agregado consideraciones referidas a la legislación existente, como por ejemplo las disposiciones municipales.

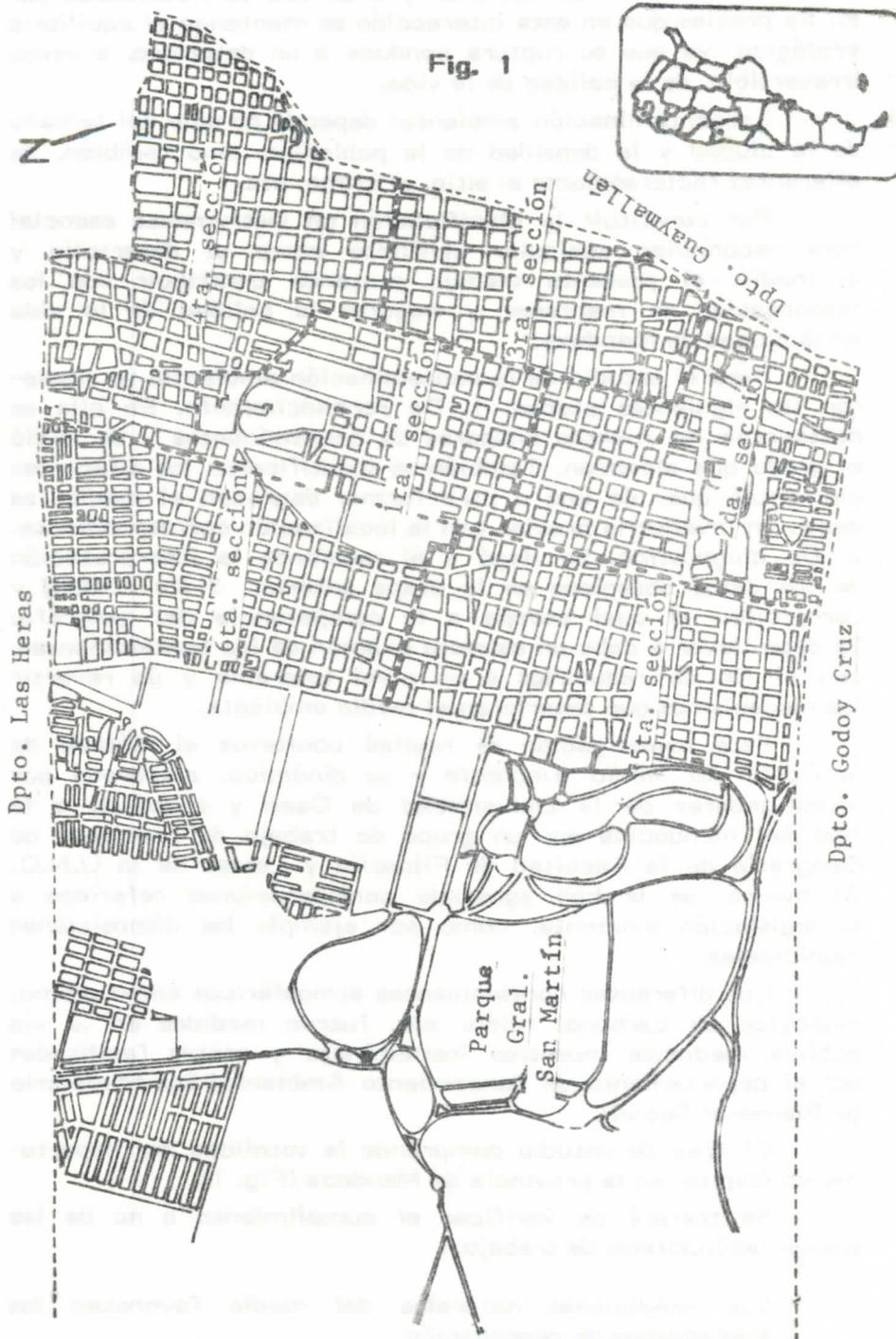
Los diferentes contaminantes atmosféricos como plomo, monóxido de carbono, ruido, etc. fueron medidos en la vía pública mediante muestras instantáneas y cortas facilitadas por el departamento de Saneamiento Ambiental (ex-Ministerio de Bienestar Social).

El área de estudio comprende la totalidad del departamento Capital en la provincia de Mendoza (Fig. 1).

Se tratará de verificar el cumplimiento o no de las siguientes hipótesis de trabajo:

1. Las condiciones naturales del medio favorecen los mecanismos de degradación.
2. El crecimiento y desarrollo de las actividades humanas,

de manera desordenada, provoca múltiples formas de contaminación y grados de deterioro.



3. La contaminación del agua y del aire constituye una seria amenaza para otros elementos del medio tales como el arbolado público y la salud de la población.

I. Elementos del medio

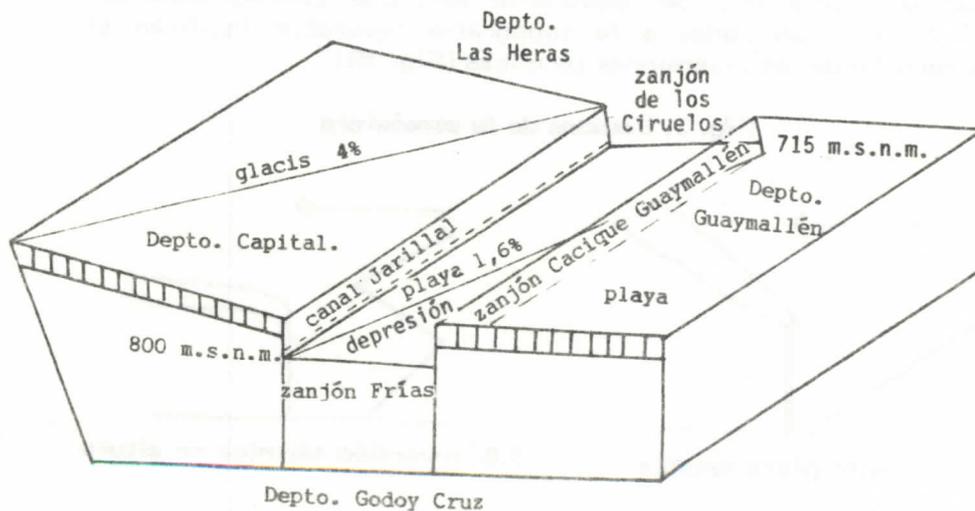
1. Marco físico

Geomorfológicamente el área de estudio está compuesta por dos subunidades: glacis y playa.

Glacis: Le corresponden dos niveles: superior, del cual sólo quedan restos, e inferior o principal. Este, debido a su mayor extensión, domina el paisaje. Tiene una pendiente del 4%, interrumpida por la presencia de cerros testigos, pertenecientes al glacis superior, cuyas alturas oscilan entre 900 y 1087 m.s.n.m. Los accidentes más destacados corresponden a los *uadis*, encajados en los glacis, especialmente en el principal.

Playa. Sector realmente humanizado. Se ubica entre los 800 y 715 m.s.n.m., correspondiéndole una pendiente del 1,6%, orientada de SW a NE. Se encuentra limitada por dos fallas orientadas de S a N con ruptura de pendiente que le confieren las características de una cubeta, ocupada por el canal Jarillal (contacto entre el glacis y la playa) y el canal Cacique Guaymallén. Este último separa dos unidades de diferente altura, de las cuales la del E es la más baja (departamento Capital). Tiene sentido W-E y está recorrida por los *uadis* Zanjón de los Ciruelos al norte, continuación del Papagayos; y el Frías, al sur. (Fig. 2).

Fig. 2. Bosquejo geomorfológico



Desde el punto de vista hidrográfico, antiguamente se encontraba surcada por varios *uadis* que fueron modificados o anulados por el hombre. Actualmente atraviesan el área con sentido W-E el zanjón de los Ciruelos al norte, límite con el departamento de Las Heras, colector de crecidas, al igual que el zanjón Frías al sur, límite con el departamento Godoy Cruz. Ambos desaguan en el zanjón Cacique Guaymallén, en el este, límite con el departamento homónimo, que cumple además, la función de distribuidor de agua para riego con rumbo S-N. En el mismo sentido circula el canal Jarilla. Todos ellos han sido impermeabilizados en su mayor parte.

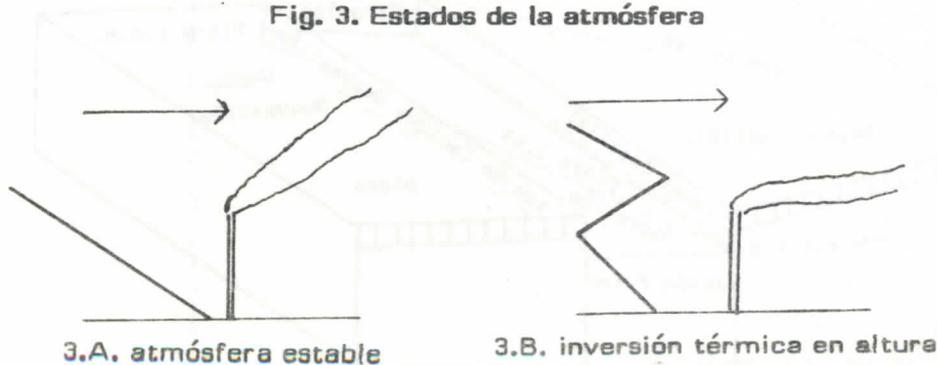
Se destaca además una importante red de acequias, una por cada vereda, revestidas con distintos materiales (hormigón, piedras, adoquines). La función de éstas es, fundamentalmente, posibilitar el riego del arbolado público, mediante un sistema de compuertas, y facilitar el escurrimiento aluvional, aunque las entradas del agua resultan tan inadecuadas como la jerarquización¹. El estado actual de ellas crea dudas con respecto a la eficiencia con que desempeñan ambos papeles.

Las condiciones climáticas. La disposición del relieve y la circulación atmosférica nos colocan frente a un clima térmicamente templado, cuya característica más relevante son las escasas precipitaciones (219 mm), concentradas en el espacio y tiempo, durante el período estival. El balance hídrico es deficitario.

Las grandes amplitudes térmicas diarias y estacionales lo definen como continental. Durante el invierno predominan los estados anticiclónicos que, si bien generan buen tiempo, favorecen la contaminación. En verano, con mayor frecuencia de tormentas, la atmósfera es mucho más limpia (Fig. 3).

Los temporales proceden del SE y las tormentas acompañan al frente frío del cuadrante sur. Las calmas alcanzan al 317% y asociadas a la topografía favorable facilitan el desarrollo de las inversiones térmicas (Fig. 3B)

Fig. 3. Estados de la atmósfera



¹ Para riego del arbolado público, deberían reducir su capacidad

Los vientos locales soplan desde el oeste y corresponden a las brisas suaves de montaña y al Zonda, de la familia de los fohen, que también ingresa por el NW y SW.

El glacis y la playa han sido dominio de la estepa arbustiva, correspondiente al Monte. En el primero (glacis) la vegetación se encuentra totalmente degradada por el sobrepastoreo y por la acción antrópica. Las especies predominantes corresponden al género *Larrea* (*L. nitida*, *L. divaricata* y *L. cuneifolia*) comúnmente llamadas jarilla. En la segunda, (playa) la vegetación ha desaparecido ante el avance de la actividad del hombre, quien ha generado un auténtico oasis.

El arbolado público alcanza un importante grado de desarrollo con 46.000 ejemplares, a razón de un ejemplar por cada 2,57 hab.

2. Espacio urbanizado

La totalidad del espacio comprendido por la playa se encuentra urbanizado. No así el glacis, en donde aparecen solo núcleos aislados.

Se pueden establecer cuatro etapas de desarrollo: 1) antes de 1946, 2) 1946-60, 3) 1960-85, 4) a partir de 1985.

La primera etapa se desarrolló en torno de la plaza Pedro del Castillo, donde históricamente se fundó la ciudad de Mendoza, enmarcada por las calles Fray L. Beltrán al norte, Alberdi al sur, Videla Castillo al este, e Itzaingó al oeste. Comprendió el espacio ubicado entre el canal Cacique Guaymallén y la Avda. San Martín. Es conocida hoy como la "Ciudad Vieja". Con posterioridad al terremoto de 1861, que la destruyó, se planificó la edificación actual en el espacio comprendido por la Av. San Martín y las vías del ferrocarril, a partir de la plaza Independencia. Corresponde a parte de las secciones tercera y cuarta.

La segunda etapa tiene su máxima representatividad en el sector correspondiente a la segunda sección: Centro Cívico, barrio Bombal, cuarta oeste y gran parte de las secciones quinta y sexta. El desarrollo de estas últimas implicó vencer el obstáculo que representaba el ferrocarril. Predominan las viviendas antisísmicas, unifamiliares, de una sola planta. A esta etapa le corresponde la aparición de la primera villa miseria, en el glacis, que aún subsiste.

A partir de 1960, la tercera etapa, se percibe un nuevo desde el oeste hacia el este, según disminuyen su caudal; en cambio, para facilitar el escurrimiento aluvional, correspondería ampliar la capacidad en sentido inverso, a medida que aumenta el caudal a evacuar. En la práctica la jerarquización es incoherente y arbitraria.

empuje en el crecimiento urbano. Se incrementa la edificación en altura y son ocupados los terrenos que antiguamente correspondían al ferrocarril, con construcciones en monobloques. La edificación en altura irrumpe en secciones como la quinta y sexta donde se encuentran edificaciones unifamiliares de gran categoría, lo que en ocasiones las afecta. En esta etapa comienza la penetración en el glacis, en donde además de la Ciudad Universitaria se han edificado barrios económicos, un barrio de gran categoría y un complejo educativo religioso. A la villa de emergencia que corresponde a la segunda etapa, se han sumado en este período otras: barrios Flores, Olivares, y Favorita.

Como consecuencia del terremoto de enero de 1985, se inicia una cuarta etapa, caracterizada por una renovación parcial de la edificación en toda la ciudad, y especialmente en las secciones tercera y cuarta, en las que predominaban las construcciones de adobe. El resultado ha sido la subutilización del espacio habitable, numerosos terrenos baldíos y el incremento de las viviendas no habitables, debido a problemas legales y económicos que imposibilitan su reconstrucción. En el glacis se han incrementado las villas de emergencia, que se suman a las ya existentes y no siempre son ocupadas por damnificados del sismo, sino más bien por personas que ingresan y permanecen en el país como "ilegales". Esto genera importantes problemas sociales.

En la carta esta etapa está representada por la línea que comprende el espacio que fue afectado durante el sismo con una intensidad de grado 6 y 7 de la escala Mercalli (fuente I.T.I.E.M., Instituto Técnico de Investigaciones y Ensayos de Materiales).

3. Espacios cultivados

Los espacios verdes alcanzan su máxima representatividad en el parque Gral. San Martín (de 500 ha). Este, se ha desarrollado en el glacis gracias a la intervención del hombre, quien ha puesto suelo especialmente para ello.

En la playa, parques menores, como el O'Higgins, y la Alameda. La plaza Independencia que cubre cuatro manzanas, y otras menores como: plaza España, San Martín, Sarmiento, etc. En las secciones quinta y sexta prácticamente ninguna (Fig. 4).

Se comprueba, no obstante la importancia que tiene el árbol, que estos espacios no han crecido en la misma proporción de la población (Fig. 5).

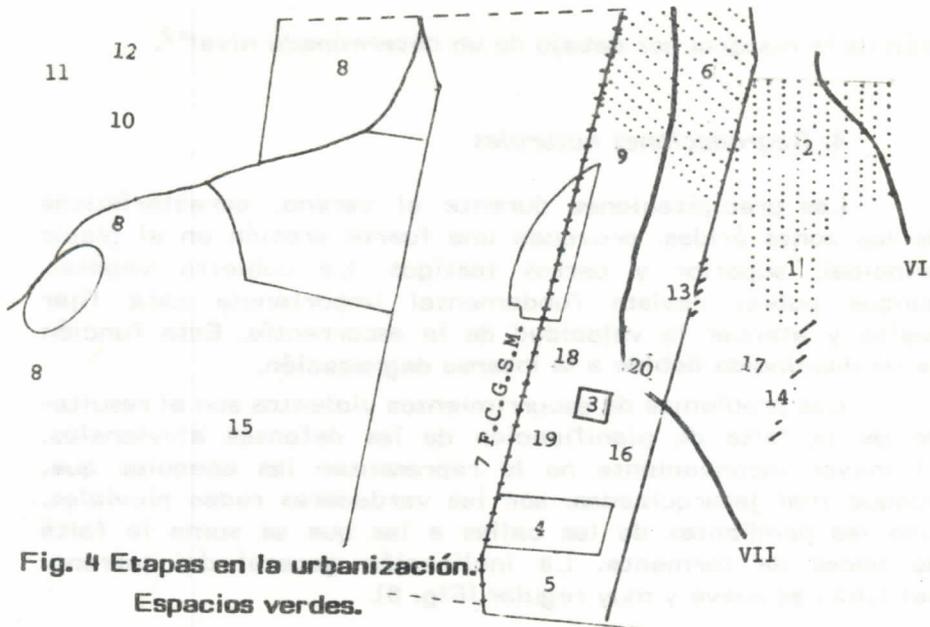
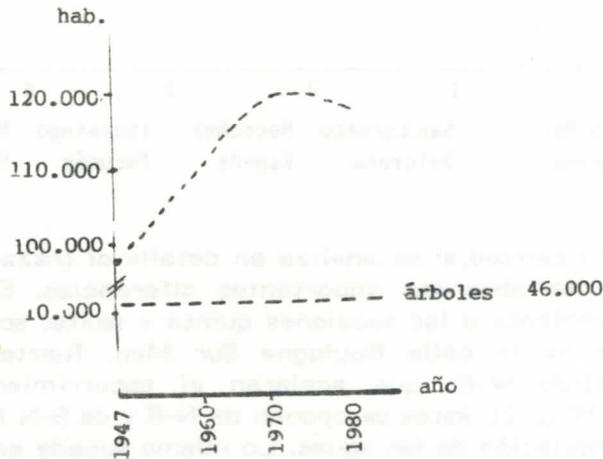


Fig. 4: 1. Plaza Pedro del Castillo, 2. "ciudad Vieja", 3. Plaza Independencia, 4. Centro Cívico, 5. Barrio Bombal, 6. Cuarta oeste, 7. f.c. Gral. San Martín, 8. villas de emergencia, 9. monobloques, 10. Barrios económicos, 11. Barrio de categoría, 12. complejo educativo, 13. Alameda, 14. Parque O'Higgins, 15. Parque Gral. San Martín, 16. Plaza España, 17. Plaza Sarmiento, 18. Plaza Chile, 19. Plaza Italia, 20. Plaza San Martín.

Fig. 5.



II. Degradación ambiental

"El deterioro del medio ambiente físico significa o concentración de materia en el aire, en el suelo, o en el agua, por encima de un determinado nivel deseable, o bien la disminu-

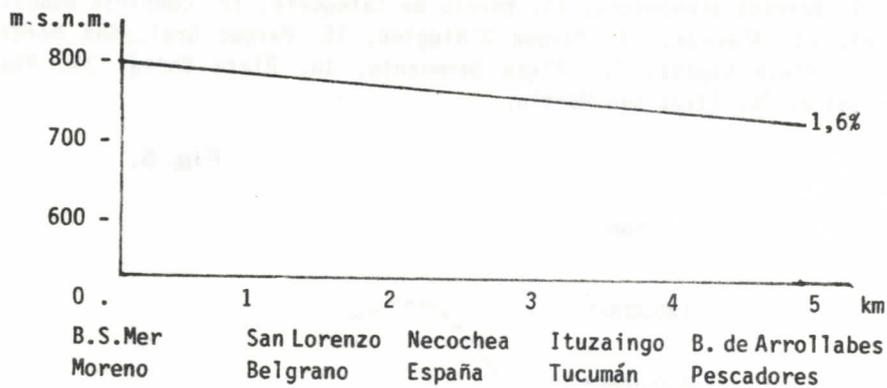
ción de la materia por debajo de un determinado nivel².

4. Degradaciones naturales

Las precipitaciones durante el verano, características de las zonas áridas, provocan una fuerte erosión en el glacis principal, superior y cerros testigos. La cubierta vegetal, aunque pobre, reviste fundamental importancia para fijar suelos y atenuar la velocidad de la esorrentía. Esta función se ve disminuida debido a la intensa degradación.

Los problemas de escurrimientos violentos son el resultado de la falta de planificación de las defensas aluvionales. El mayor inconveniente no lo representan las acequias que, aunque mal jerarquizadas, son las verdaderas redes pluviales, sino las pendientes de las calles a las que se suma la falta de bocas de tormenta. La inclinación general del terreno, del 1,6%, es suave y muy regular (Fig. 6).

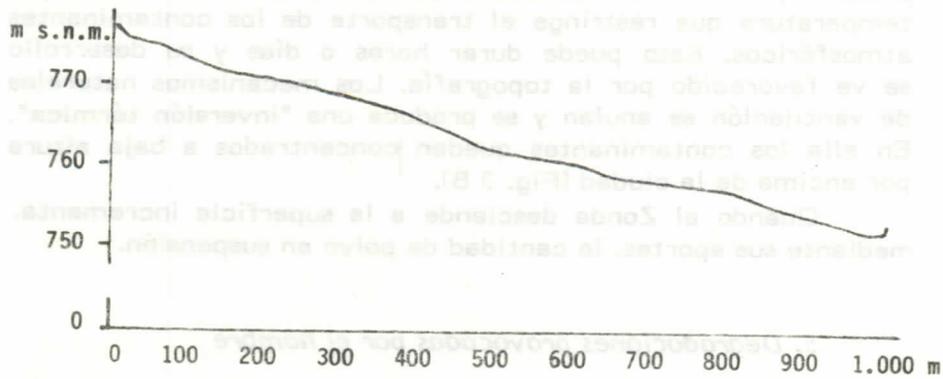
Fig. 6. Perfil topográfico



En cambio, si se analiza en detalle el trazado de algunas arterias, se observan importantes diferencias. En el espacio correspondiente a las secciones quinta y sexta, son frecuentes, a partir de la calle Boulogne Sur Mer, fuertes pendientes con sentido W-E, que aceleran el escurrimiento. Próximo al Frías (Fig. 2), éstas se oponen de N-S y de S-N lo que dificulta la circulación de las aguas. Lo mismo sucede en las proximidades del F.C., donde los desniveles son mayores, lo cual acelera el desagüe hacia el este (Fig. 7).

² PATTON, C., KRAMER, F. y ALEXANDER, C., Curso de Geografía Física, Barcelona, Vicens-Vives, 1983, p. 385.

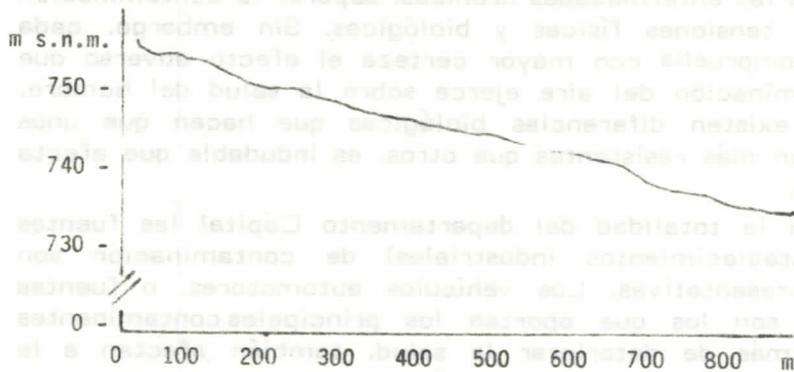
Fig. 7. Perfil calle Pedro Molina



P. Molina Belgrano P. Molina San Martín

En las inmediaciones del canal Cacique Guaymallén, a partir de calle Vicente Zapata, existe una contrapendiente que dificulta la llegada de las aguas al colector (Fig. 8) convirtiéndose a las calles paralelas a éste, en ocasión de grandes lluvias, en auténticos ríos.

Fig. 8. Perfil calle Buenos Aires



Bs. As. San Martín Bs. As. Costanera

Las aguas, en crecientes, transportan no sólo el material rodado, sino también residuos de todo tipo. Estos provienen de los basurales no autorizados que se encuentran en el piedemonte y se depositan en el trayecto, generando nuevas obstrucciones.

En invierno o durante la noche, por ejemplo, bajo la influencia del enfriamiento del suelo, hay inversión de tempera-

tura, el aire cerca del sustrato se vuelve frío, por lo tanto pesado, y tiende a descender. Se forma un techo de mayor temperatura que restringe el transporte de los contaminantes atmosféricos. Esto puede durar horas o días y su desarrollo se ve favorecido por la topografía. Los mecanismos naturales de ventilación se anulan y se produce una "inversión térmica". En ella los contaminantes quedan concentrados a baja altura por encima de la ciudad (Fig. 3 B).

Cuando el Zonda desciende a la superficie incrementa, mediante sus aportes, la cantidad de polvo en suspensión.

5. Degradaciones provocadas por el hombre

En tanto el aire y el agua son contaminados directamente, el suelo y el hombre resultan afectados de manera indirecta, por medio del aire o agua, lo que hace más difícil la detección y control de la contaminación.

El aire queda relativamente exento de contaminantes en un período de tiempo más o menos corto, siempre y cuando los mecanismos naturales de ventilación funcionen de manera adecuada. Parte del daño producido por la contaminación atmosférica puede no ser reversible, dependiendo del grado que alcanza y de la duración.

"Es muy difícil, en cuanto a la determinación de las causas de las enfermedades crónicas, separar la contaminación de otras tensiones físicas y biológicas. Sin embargo, cada día se comprueba con mayor certeza el efecto adverso que la contaminación del aire ejerce sobre la salud del hombre. Si bien existen diferencias biológicas que hacen que unos seres sean más resistentes que otros, es indudable que afecta a todos"³.

En la totalidad del departamento Capital las fuentes fijas (establecimientos industriales) de contaminación son poco representativas. Los vehículos automotores, o fuentes móviles, son los que aportan los principales contaminantes que, además de deteriorar la salud, también afectan a la vegetación y a las propiedades. Los principales gases emitidos a la atmósfera son el monóxido de carbono, plomo, óxido de nitrógeno y derivados de la combustión de naftas, hojas, polvo en suspensión, etc.

Las principales características de ellos y sus efectos, así como también el resultado obtenido durante las mediciones se detallan a continuación. Las series corroboran las muestras cortas e instantáneas que se practicaron. Es preciso aclarar que estas series corresponden a la intersección de las calles

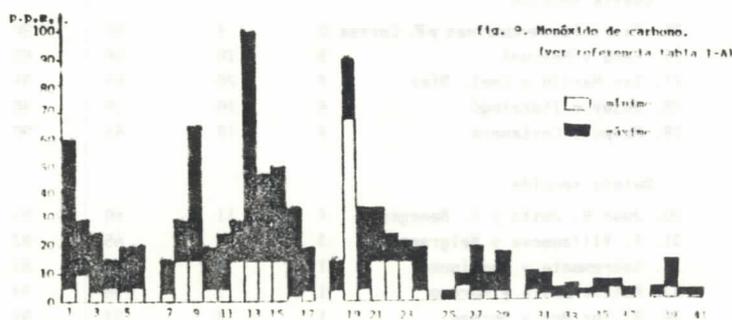
³ DEL GIORGIO, J. A., Contaminación atmosférica, Madrid, Alhambra, 1977, p. 2.

Lavalle y San Juan (estación N° 9) y que algunas arterias -por ejemplo España y Espejo- superan los registros, por lo que las primeras no son las más contaminadas, como se cree.

El *monóxido de carbono*, producido por la combustión incompleta de los motores, es un gas altamente nocivo debido a su afinidad, 200 veces mayor que el oxígeno, con la hemoglobina. Un promedio diario de 10 partes por millón (p.p.m.) es asociado a un incremento en la mortalidad por enfermedades cardíacas. El 99% lo aportan los escapes de los vehículos gasoleros. En el departamento Capital, entre las 9 y las 10 de la mañana, ingresan 9.400 micros, que indudablemente realizan un gran consumo de oxígeno, y por día recorren 55.000 km (carta 1). Durante los controles imprevistos, entre un 20 y 30% de los vehículos resultan sancionados.

Es preciso destacar que en arterias con importante volumen de circulación como la Avda. Costanera, Patricias Mendocinas, Colón, Juan B. Justo y otras, el bajo nivel de los registros se debe a la amplitud de las mismas, que facilita una rápida dispersión de los gases, y/o presencia de espacios verdes importantes. (Fig. 9, tabla 1-A).

Fig. 9. Monóxido de carbono.
(ver referencia tabla 1-A)



El *plomo*, dentro de las partículas contaminantes, es de las más importantes. Se trata de un tóxico que afecta a las enzimas y altera el metabolismo celular. Se encuentra en un antidetonante que se incorpora a las naftas, desde 1960, para mejorar su calidad. Durante el proceso de combustión el 80% es lanzado al aire.

Las muestras cortas en algunas esquinas del departamen-

	Tabla 1-A		Tabla 1-B	
	CO	p.p.m	Ruido (dB (A))	
	min.	máx.	min.	máx.
Primera sección				
1. 9 de Julio y Necochea	5	60	75	95
2. P. Mendocinas y Colón	10	30	72	90
3. Perú y Las Heras	4	25	73	85
4. Chile y Godoy Cruz	8	15	65	89
5. 9 de Julio y General Paz	4	20	67	90
6. Perú e Inalican	5	20	65	92
Segunda sección				
7. Prado Esc. Comercio	4	15	58	72
8. Yrigoyen y 9 de Julio	15	30	65	85
9. Rondeau y San Juan	15	65	70	90
10. España y Espejo (NW)	5	20	75	88
11. España y Espejo (SW)	5	25	68	88
12. España y Espejo (SE)	15	30	68	88
13. Espejo y España	15	100	68	90
14. Colón y Patricias Mendocinas	15	48	75	90
15. 9 de Julio y Pedro Molina	15	50	70	100
16. Sarmiento y Belgrano	2	35	67	90
17. Costanera y Brasil	4	20	65	87
Tercera sección				
18. San Juan y Alem	4	15	70	90
19. Lavalle y San Juan	68	90	75	95
20. San Martín y Córdoba	5	35	70	90
21. Córdoba y San Juan	15	35	68	83
22. Córdoba y Salta	15	25	65	100
23. Salta y San Luis	15	23	65	85
24. Alem y Costanera	4	20	70	94
Cuarta sección				
25. Patricias Mendocinas y F. Correa	0	4	60	80
26. Perú y Mosconi	5	10	68	85
27. San Martín y Cnel. Díaz	4	20	65	95
28. Jujuy e Ituzaingó	4	10	58	90
29. Maipú y Costanera	4	18	65	90
Quinta sección				
30. Juan B. Justo y T. Benegas	4	11	60	85
31. A. Villanueva y Belgrano	3	10	65	82
32. Sobremonte y Rodríguez	1	5	58	87
33. Palero Oeste y Moreno	1	5	56	94
34. B. Sur Mer y Moreno	1	4	57	85
35. Paso de los Andes y Sobremonte	1	7	58	87
36. Martínez de Rosas y E. Civit	4	7	55	87
37. E. Civit y B. Sur Mer	1	4	60	85
Sexta sección				
38. Granaderos y Suipacha	1	5	47	89
39. Jorge A. Calle y P. de los Andes	4	15	54	84
40. B. Sur Mer y Mosconi	0	4	57	88
41. Jorge A. Calle y Belgrano	1	4	53	78

to corroboran los valores elevados, que sobrepasan los límites establecidos por la ley nacional de calidad del aire 20.284 y que muestra la serie (Tabla 2).

Este contaminante se ha comenzado a medir desde febrero de 1987, y en la mayoría de los meses los valores han sobrepasado los límites de $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Fig. 10), llegando los registros a $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La disminución de los valores en los últimos tiempos se debe exclusivamente al incremento en el costo de los combustibles, lo que ha reducido la circulación, y no a una mejor calidad de los mismos.

Fig. 10. Plomo serie 1987



Oxidos de azufre y de nitrógeno. Resultan más peligrosos que el monóxido de carbono, aun en cantidades menores. Generan trastornos de tipo respiratorio y cardíacos, y afectan al arbolado y a la edificación. En el departamento Capital, los registros están muy por debajo del límite que fija la ley (Fig. 11 y 12) (Tabla 2).

Fig. 11. Oxidos de azufre serie 81-89

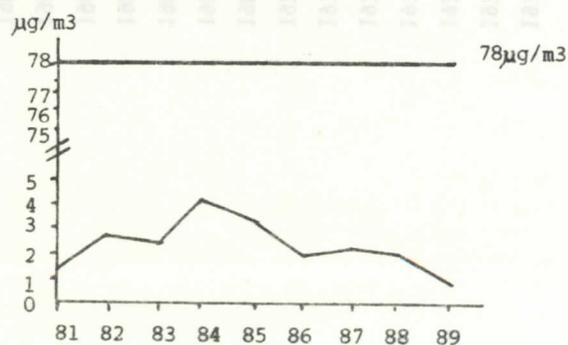
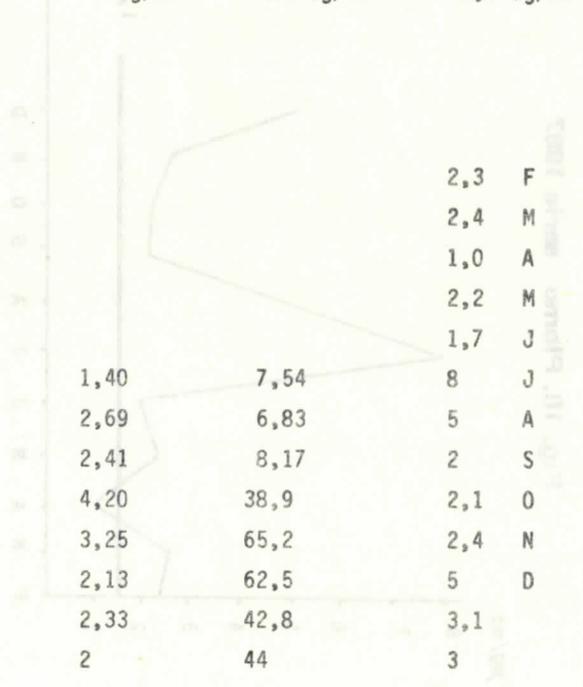


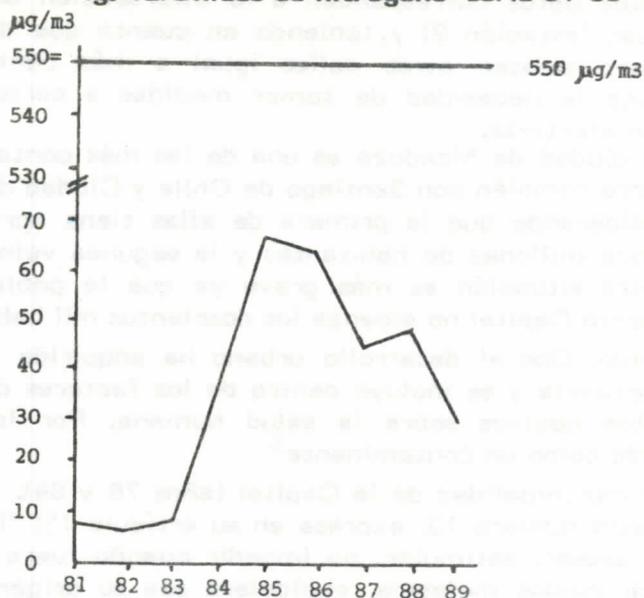
Tabla 2

año	Polvo en suspensión Ox. de azufre Ox. de nitrógeno Plomo (serie 87)				
	150 ug/m ³	78 ug/m ³	551 ug/m ³	1,5 ug/m ³	
1973	296,7				
1974	280,1				
1975	217,7				
1976	167,6			2,3	F
1977	284,3			2,4	M
1978	185,3			1,0	A
1979	97,5			2,2	M
1980	197,5			1,7	J
1981	159,6	1,40	7,54	8	J
1982	141,3	2,69	6,83	5	A
1983	127,6	2,41	8,17	2	S
1984	173,4	4,20	38,9	2,1	O
1985	262,83	3,25	65,2	2,4	N
1986	280,13	2,13	62,5	5	D
1987	318	2,33	42,8	3,1	
1988	331	2	44	3	
1989	335	1	29,4	1,4	



El presente informe tiene como finalidad informar a la ciudadanía sobre los niveles de contaminación ambiental en la ciudad de Bogotá, D.C., durante el periodo comprendido entre el año 1973 y 1989. Los datos correspondientes a los niveles de polvo en suspensión, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y plomo, se muestran en la Tabla 2 y en los gráficos adjuntos. Como se puede observar, los niveles de contaminación han ido disminuyendo paulatinamente a lo largo del tiempo, lo cual es un indicador positivo de la gestión ambiental llevada a cabo por el municipio de Bogotá.

Fig. 12. Oxidos de nitrógeno serie 81-89



Polvo en suspensión. La combustión del petróleo, hojas, etc., generan diversos gases y humos, cuyas partículas tienden a flocular formando el hollín. Son susceptibles de ser inhaladas por las personas. Debido a ello, el tejido pulmonar, en donde se depositan, reduce su capacidad operativa, por lo que las consecuencias son serias⁴.

Estas partículas también son responsables de daños a las propiedades, monumentos, etc.

Las series correspondientes a "polvo en suspensión" indican valores muy por encima del límite establecido de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Fig 13 tabla 2)

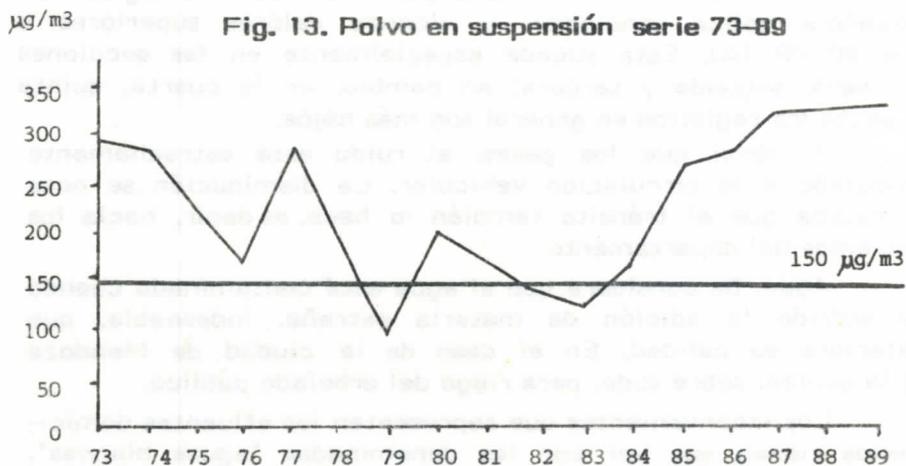


Fig. 13. Polvo en suspensión serie 73-89

4 SPEEDING, D., Contaminación atmosférica, Barcelona, Reverté, 1981, p. 16.

Estos datos corresponden a la intersección de Lavalle y San Juan (estación 9) y, teniendo en cuenta que dentro del microcentro existen otras calles igual o más contaminadas, se justifica la necesidad de tomar medidas a corto plazo y realmente efectivas.

La ciudad de Mendoza es una de las más contaminadas, como ocurre también con Santiago de Chile y Ciudad de México D.F. Considerando que la primera de ellas tiene aproximadamente cinco millones de habitantes y la segunda veinte millones, nuestra situación es más grave ya que la población del departamento Capital no alcanza los doscientos mil habitantes.

Ruido. Con el desarrollo urbano ha adquirido cada vez más importancia y se incluye dentro de los factores del medio con efectos nocivos sobre la salud humana. Por lo que es considerado como un contaminante⁵.

La municipalidad de la Capital (años 78 y 84), mediante la ordenanza número 12, expresa en su artículo 1º: "Prohíbese producir, causar, estimular, no impedir cuando fuere factible, o provocar ruidos molestos, cualquiera sea su origen, cuando por razones de hora y lugar o por su calidad o grado de intensidad perturben o puedan perturbar la tranquilidad o reposo de la población o causar perjuicios o molestias de cualquier naturaleza ... prohibición para la vía pública, salas de espectáculos ... prohibición de altoparlantes, vehículos, ... (quedan exceptuados los partidos políticos)".

Se puede apreciar que resulta imprecisa al no determinar los niveles en decibeles (dB) (A) que se consideran perturbadores, perjudiciales o molestos.

Las mediciones efectuadas indican (Fig. 14, tabla 1-B) valores muy elevados en donde el mayor número de muestras superan los 65 dB (A) -límite a partir del cual la legislación española aplica sanciones- y alcanza valores superiores a los 80 dB (A). Esto sucede especialmente en las secciones primera, segunda y tercera; en cambio, en la cuarta, quinta y sexta los registros en general son más bajos.

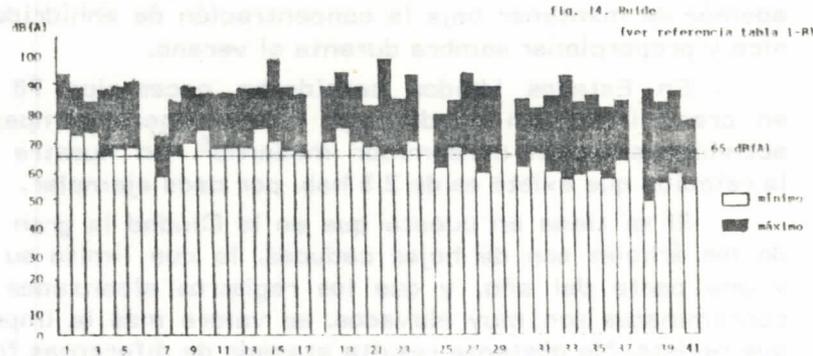
Al igual que los gases, el ruido está estrechamente vinculado a la circulación vehicular. La disminución se nota a medida que el tránsito también lo hace, es decir, hacia los extremos del departamento.

Agua. Se considera que el agua está contaminada cuando ha sufrido la adición de materia extraña, indeseable, que deteriora su calidad. En el caso de la ciudad de Mendoza se la utiliza, sobre todo, para riego del arbolado público.

Los inconvenientes que representan los efluentes domiciliarios tienen que ver con las denominadas "aguas blancas",

⁵ LORA SORIA, F. y MIRO CHAVARRIA, J., Técnicas de defensa del medio ambiente, Vol. I, Barcelona, Labor, 1978, cap. 39.

Fig. 14. Ruido
(Ver referencia tabla 1-B)



que corresponden al lavado de las veredas, automóviles, desagües domésticos, etc., para lo que utilizan detergentes y jabones en polvo. Estos vuelcos a las acequias son muy puntuales y difíciles de detectar, aunque se practican en toda la ciudad.

La totalidad del espacio cuenta con servicio cloacal. La contaminación por derrames de este tipo es rara, y se debe fundamentalmente, a la mala utilización del sistema por parte de los usuarios -los garages bajo nivel facilitan el ingreso del agua durante las lluvias a las cloacas, lo que provoca una saturación del sistema y junto con ello taponamientos excepcionales-, o a las rupturas de las cañerías colectoras por movimientos sísmicos, raíces, gases, etc., a lo que se suman los aportes que las industrias efectúan en cantidad y oportunidad no conveniente.

La ordenanza municipal N° 60 (20/11/81) reglamenta el vuelco de los efluentes a las acequias. Algunos establecimientos la transgreden parcialmente en lo que se refiere a grasas y aceites.

En cuanto a la función que cumplen las acequias para regar el arbolado público se ve afectada por la impermeabilización, que disminuye la infiltración del agua limitándola a una reducida superficie, o desapareciendo por completo en otras. Las acequias tradicionales de tierra y recubiertas con piedras, que facilitaban el riego, hoy están desapareciendo frente a proyectos que consideran oportuno su impermeabilización para solucionar parcialmente el problema de las inundaciones. Con ello, la función del empedrado se reduce a una cuestión de estética, puesto que ahora lo unen con cemento.

El agua en los canales se encuentra contaminada por los sedimentos, que superan los límites establecidos en la ordenanza 60, como resultado de la destrucción de la cobertura vegetal.

El *arbolado público* es un elemento de singular valor e importancia en nuestra ciudad. Su función es la de filtrar los contaminantes, gaseosos y sólidos, suspendidos en el aire, además de mantener baja la concentración de anhídrido carbónico y proporcionar sombra durante el verano.

En Estados Unidos consideran necesarios 78 árboles en crecimiento, en condiciones ideales, para compensar las actividades de un consumidor moderno⁶. En nuestra Capital la relación que existe es de 2.5 hab. por cada ejemplar.

Si se tiene en cuenta que en la Ciudad la gran mayoría de los árboles son de hojas caducas, lo que limita su función a una parte del año, y que los registros alcanzados por los contaminantes son muy elevados, se valora más la importancia que reviste. No obstante resulta atacado de diferentes formas.

Algunos ejemplos de ello lo constituyen las "podas irracionales" que afectan su normal crecimiento. Son efectuadas por personas no bien capacitadas y en épocas no convenientes. Ejemplifica esto los cortes que sufrieron las especies en la ex-calle Sarmiento, actual paseo (peatonal), durante el mes de febrero del '88, para facilitar la instalación de un "museo del vino" en dicha arteria.

Además existe una clara incompatibilidad entre los cables (teléfono, energía eléctrica, T.V. por cable) con las ramas, las cuales, en ocasiones, deben ser podadas porque dificultan el tendido aéreo. En otros casos éstas son cortadas por los vientos y los cables quedan en las aceras.

Otro ataque, también provocado por el hombre, se produce cuando los gases se depositan en las hojas, afectando no sólo la estética, sino también disminuyendo la fotosíntesis y la respiración, ya que adsorben las partículas con compuestos sulfurados que emiten los vehículos. Al respecto, en las secciones cuarta, quinta y sexta ésta situación no es tan grave, como en otros sectores de la ciudad, debido a la menor circulación. Todas estas situaciones retardan el crecimiento de los árboles y disminuyen su función tradicional de "pulmón de la ciudad".

Es preciso acotar que la municipalidad de la Capital, mediante ley N° 12.540 en su art. 3° dice ser "... la única responsable y que autoriza la plantación, erradicación, conservación y replante del arbolado público". Este último es muy

⁶ FOSTER, F., Introducción a la ciencia ambiental, Buenos Aires, El Ateneo, 1977, p. 19.

deficitario ya que no todas las especies que se erradican son repuestas y, en las que lo fueron, su crecimiento es dudoso debido a la calidad del aire y a los ataques de que han sido objeto.

Existen *otros elementos* que degradan las condiciones del medio, de manera directa o no, y de diferentes formas. Así, por ejemplo, lo hacen los clubes deportivos cuando alquilan sus instalaciones para eventos no deportivos, recitales musicales, actos políticos, etc., para los que emplean altoparlantes, al igual que las disquerías, y locales bailables, en donde los niveles que alcanza el ruido son muy elevados.

En tanto las chacaritas y corralones, tercera y cuarta sección, además de una degradación de tipo estético, favorecen la proliferación de roedores.

Los estacionamientos frente a los establecimientos educacionales ocasionan inconvenientes en los horarios de entrada y salida, durante los cuales, además de entorpecer la circulación, agregan mayor cantidad de contaminantes gaseosos y sonoros. Lo mismo ocurre con determinados comercios (materiales de construcción, supermercados, depósitos) cuyos movimientos diarios, carga y descarga de mercaderías, los efectúan fuera de los horarios establecidos.

Los terrenos baldíos, cuando no presentan el cierre reglamentario, se convierten en auténticos basurales a cielo abierto. A ello contribuyen la acumulación de residuos domiciliarios, materiales de demolición, etc. Es preciso recordar que, con posterioridad al terremoto de enero del '85, se ha incrementado el número de terrenos baldíos, y no todos cuentan con el debido cierre, especialmente en la tercera y cuarta sección.

En el sector de piedemonte son numerosos e importantes los basurales no autorizados que allí se encuentran. Los efectos de éstos sobre la ciudad se sienten cuando soplan vientos desde el oeste y durante las inundaciones.

Vinculado al tema de residuos, en el departamento Capital se recolectan diariamente 90 tn, de las cuales 45 son de materia orgánica, 7 de papeles, y 3 ó 4 de metales y de vidrios, las que económicamente no son aprovechadas. Para su tratamiento (en el departamento de Las Heras) se practica un enterramiento, lo que facilita la proliferación de roedores.

Las líneas de alta tensión (recorrido paralelo al Zanjón Frías) y la estación transformadora (9 de Julio y Peltier) dan origen a una degradación de tipo estético.

Especial atención merece el ferrocarril, orientado de N a S. Divide a la ciudad, en pleno centro, y constituyó durante un tiempo un freno a la expansión urbana. Hoy representa una auténtica obstrucción a la normal circulación de

los vehículos, los cuales, durante las esperas, incrementan no solo los aportes de gases contaminantes, sino también de ruidos, a los que se suman el de los trenes y las barreras automáticas.

Los talleres ferroviarios y la estación de carga vuelcan el agua del lavado de los motores, vagones, etc. a las acequias, superando el límite establecido de algunos valores, como los de grasas y aceites.

El Código de Edificación prohíbe los incineradores, excepto los de los hospitales y reglamenta el humo de las chimeneas. Algunos edificios se encuentran en franca contravención, como Tribunales (segunda sección), Hospital Central (tercera sección), que emiten humo muy negro.

Las industrias localizadas al sur de la Ciudad, fuera de la carta, como Grassi, Carbometal, Destilería de Y.P.F. y Planta de Polipropileno, Casale, etc., generan emanaciones que son transportadas por los vientos provenientes del cuadrante sur, los de mayor frecuencia, aunque pasan rápidamente. En cambio, los del norte y NW aportan contaminantes de las industrias de base minera (fábricas de cemento) que operan en el departamento de Las Heras. Si bien no son los de mayor frecuencia, su paso es lento, por lo que permanecen más tiempo en la atmósfera.

En tanto el viento del W transporta hacia la ciudad el polvo, originado durante la molienda de minerales, que arrojan tres establecimientos industriales que operan en el sector gracias a una ley de promoción industrial desde hace más de veinte años. La materia prima que emplean tiene como base minerales de distinto tipo: mármol, yeso, bentonita, cal y granulado volcánico. Abastecen las demandas del mercado local, nacional y también exportan a los países vecinos.

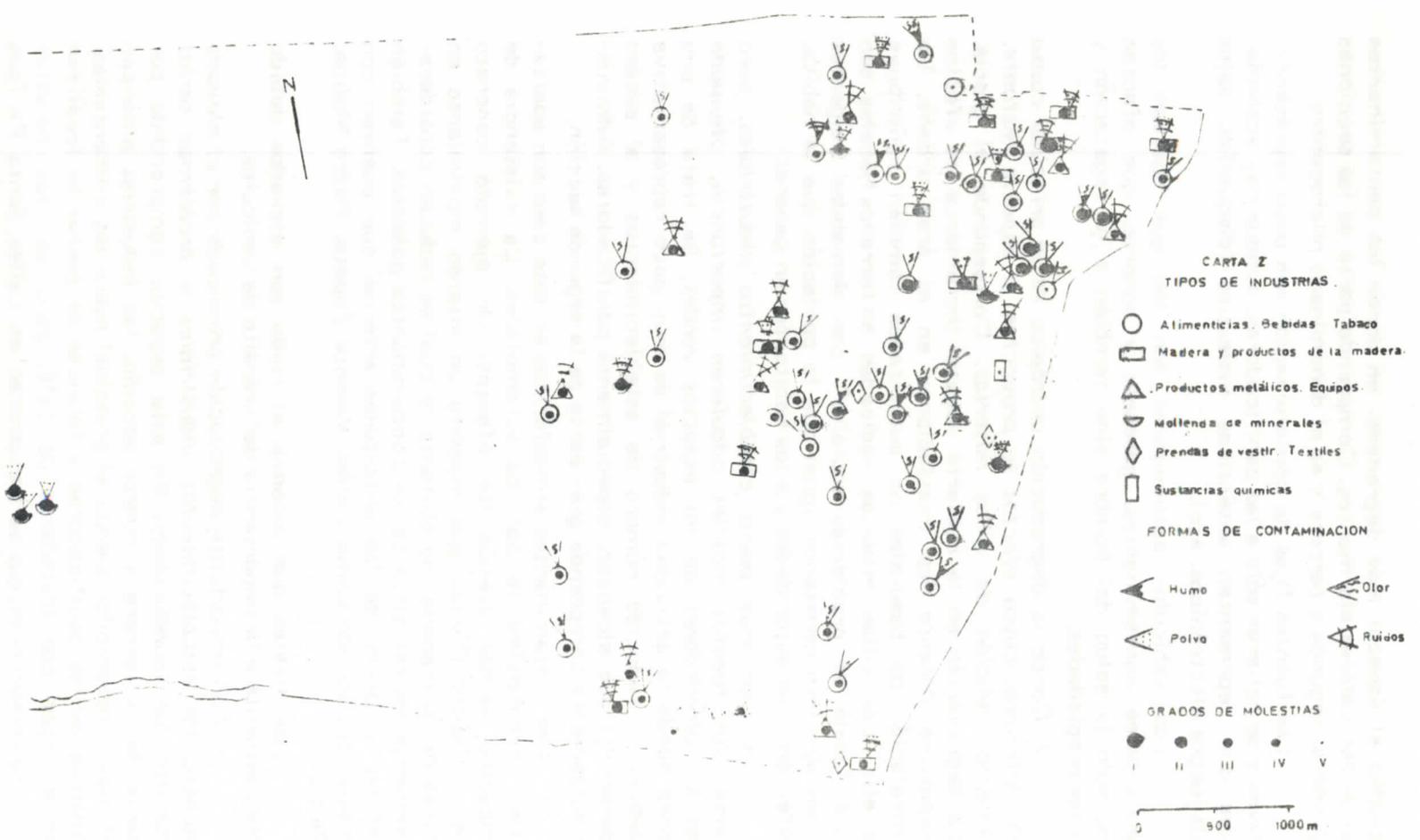
A todo esto se agregan humo, cenizas y olor tras la práctica tradicional de "quema de hojas" que efectúa el habitante de la ciudad.

III. Zonificación del área según la degradación.

Las coincidencias en determinados tipos de deterioro y en especial la contaminación que producen las fuentes fijas y móviles, permiten establecer zonas con la misma problemática, que no coinciden con los límites administrativos.

De acuerdo con esto se puede hablar de las siguientes zonas (Carta síntesis).

1. *Espacio extremadamente crítico debido a los niveles que alcanzan los contaminantes gaseosos y sonoros. Delimitado por las funciones comerciales y financieras, además, de la circulación vehicular, encontramos en el "corazón" de la*



ciudad el espacio más degradado, en donde los contaminantes alcanzan valores alarmantes. Comprende parte de las secciones primera, segunda y tercera y es el denominado microcentro.

Las fuentes fijas de contaminación son poco representativas y se refieren sólo a las panificadoras, aunque hay actividades que representan auténticas molestias (disquerías, salas de juegos electrónicos, etc).

Los vehículos automotores son los que aportan los principales contaminantes, gaseosos y sonoros, que afectan no sólo la salud del hombre sino también a la vegetación y a las propiedades.

2. *Donde la degradación antrópica es la principal causa de deterioro, cuyos efectos se proyectan al espacio restante. Asiento también de villas miserias.* Corresponde al glacis. La degradación en la cubierta vegetal incrementa los efectos negativos durante las inundaciones en el área urbana. La instalación de basurales no autorizados también contribuye a ello. Las villas miserias radicadas en terrenos fiscales son una "usina de problemas sociales", con demandas exigentes y en aumento constante, igual que la población que la habita. Afectan a las autoridades y a los habitantes en general.

3. *Con muy pocos establecimientos industriales, pero donde las fuentes móviles adquieren importancia, atenuada en los alrededores de los espacios verdes.* Se trata de una zona donde la actividad industrial es muy poco representativa debido al reducido número de establecimientos y al escaso desarrollo que alcanzan, especialmente panificadoras. Administrativamente comprende gran parte de la segunda sección.

Los contaminantes atmosféricos en este caso son aportados principalmente por los automotores. La existencia de espacios verdes atenúa los efectos. Un ejemplo concreto es el Centro Cívico, que muestra un intenso movimiento en horas de la mañana, no obstante lo cual se reducen considerablemente los registros de los contaminantes gaseosos. También influye el ancho de las principales arterias que cuentan con mayor circulación como Colón, Vicente Zapata, Pedro Molina, Peltier.

Los niveles que alcanza el ruido son elevados debido precisamente a la importancia del tránsito de vehículos.

4. *Con importante degradación provocada por el elevado número de establecimientos industriales y problemas serios durante las inundaciones.* En este espacio, comprendido por parte de la tercera y cuarta sección, las industrias alcanzan el mayor desarrollo, siendo el principal rubro las alimentarias. Además de las panificadoras y fábricas de pastas se localizan en el lugar dos tostaderos de café, pero las más molestas son las conserveras, que se encuentran en calles Santa Fe (dos de ellas) y en Ituzaingó (la restante) (Carta 2). Si bien operan

durante parte del año, cuando lo hacen causan grandes molestias por el empleo de cintas transportadoras (en calle Santa Fe) para descargar la mercadería, con lo cual obstruyen las veredas. También apilan cajones en la vía pública. Los desechos suelen ser acumulados durante un par de días, lo que implica la proliferación de insectos y emanaciones de olores desagradables. Los efluentes se vuelcan a la red cloacal.

También se encuentran numerosas carpinterías y aserraderos que arrojan polvos y ocasionan ruidos (calle Gobernador González), además de molestar con el olor los que se dedican al lustrado de muebles.

Un establecimiento que merece especial atención es el ubicado en calle Montecaseros próximo a Entre Ríos, que se dedica a la fabricación de yeso. Además de polvo, las calderas -cuando las utilizan durante el invierno para secar los minerales- producen humo y ruido durante la molienda. Esta fábrica opera en el lugar desde hace más de veinte años.

Dentro de este rubro, molienda de minerales, funciona una fábrica de macetas, marmolerías y establecimientos que cortan vidrios y espejos, todos ellos de reducida envergadura.

Una actividad que no ocasiona inconvenientes es la dedicada a confeccionar prendas de vestir; solo cortan y arman, y los desechos son fácilmente eliminados. Un hecho común a este espacio es el de las inundaciones (en las proximidades del canal Cacique Guaymallén), con agravamiento de sur a norte.

En tanto, las fuentes móviles de contaminación atmosférica, con monóxido de carbono, plomo y ruido, disminuyen hacia el noreste como resultado de un decrecimiento en la circulación. Es importante destacar que en la Avda. Costanera, donde la circulación y el ruido son elevados, los valores de monóxido de carbono no lo son debido a la presencia de importantes espacios verdes.

5. *Con menor número de establecimientos industriales y con espacios verdes poco representativos.* Entre la Avda. San Martín en el este y el ferrocarril en el oeste, el zanjón de los Ciruelos al norte y la calle Godoy Cruz al sur se encuentra una zona que se caracteriza por carecer, a diferencia de la anterior, de graves problemas durante las inundaciones, además de contar con menor desarrollo industrial.

Los principales rubros se dedican a la panificación. También se radican algunos aserraderos (calle D. Hudson) y carpinterías, en tanto las fábricas de marcos para cuadros (calle Godoy Cruz) no ocasionan inconvenientes.

La embotelladora que se ubica en calle Videla Correa y 25 de mayo (cuarta secc. oeste) arroja los efluentes del lavado de los envases a la acequia, contaminando sus aguas



CARTA 1
 TRANSPORTE PUBLICO. RECORRIDOS:
 APERTURAS. SIN FRECUENCIAS

- 1-8
- .- 9-17
- 18-26
- 27-35
- 36 +

0 500 1000 m

parcialmente. También ocasionan molestias los ruidos producidos por la manipulación de cajones.

En las proximidades de este establecimiento se encuentra uno dedicado a la fabricación de embutidos (calle Lagomaggiore). Debido a su escasa envergadura no ocasiona mayores inconvenientes, ya que los efluentes son vertidos a las cloacas; no hay ruido y el olor es escaso.

Dentro del rubro productos metálicos, materiales y equipos actúan en el sector los establecimientos Cristóbal Santos (25 de Mayo y Antártida Argentina) y Dino Conte (Cnel. Plaza y 25 de Mayo) produciendo molestias generadas por el ruido.

Los trastornos que causan las fuentes móviles -como es el caso de los ruidos- alcanzan niveles elevados debido a la circulación también mayor que en la zona anterior, al igual que las muestras de monóxido de carbono. Se nota una importante ausencia de espacios verdes, compensada por una mayor amplitud de las arterias con mayor circulación, lo que facilita la dispersión de los contaminantes en menor tiempo.

6. *Zona con menor degradación por el carácter de las actividades del hombre y por la calidad del aire.* Corresponde a las secciones quinta y sexta y a la franja inmediata a la calle Boulogne Sur Mer. Los establecimientos industriales son de reducida envergadura y poco numerosos. Si bien la circulación no es tan escasa, las características de las arterias y la menor cantidad de recorridos de transporte público de pasajeros (Carta 1) hacen que los contaminantes alcancen niveles bajos.

7. *Sin problemas de contaminación, con ausencia total de industrias y baja circulación.* Este sector se ubica en el extremo suroeste de la segunda sección. Es el barrio Bombal, que cumple una función estrictamente residencial, es decir, la ausencia de industrias es total. Aquí, las fuentes móviles que aportan contaminantes de tipo gaseoso y sonoro, debido a la menor circulación, no revisten mayor importancia, salvo calle Nueve de Julio, por donde se moviliza una gran cantidad de unidades de transporte público.

Por ello puede definirse como un espacio completamente atípico, teniendo en cuenta las características de los espacios restantes.

Las condiciones del arbolado y de las acequias no son mejores que en otras zonas.

La ignorancia causa degradaciones, como lo atestigua la modificación que se efectuó en el zanjón Frías (calle Belgrano), el cual describe dos ángulos de 90° en menos de quinientos metros y esto se traduce en desbordes cuando se producen las crecidas. Afortunadamente son excepcionales.

8. *Parque General San Martín*. Debido a su función y a las condiciones en que se encuentra, no ofrece inconvenientes. El Jardín Zoológico, que es un atractivo turístico al igual que el cerro de la Gloria, se ubica entre éste y la zona "2". Si bien no tienen problemas de contaminación, ambos se ven amenazados por las prácticas [robo de agua] que efectúan los habitantes de las villas, perjudicando el riego de los árboles del cerro -que se están secando- y la bebida de los animales.

IV. Trabajos de defensa y mejoramiento

- *Lucha contra las degradaciones naturales*. Los diques de contención, Frías y Papagayos, constituyen un intento de solución al problema de los aluviones, así como también lo es la impermeabilización de los cauces aluvionales.

La eficiencia del sistema es relativa. Faltan obras de complemento y la limpieza de los colectores y diques es deficitaria, todo lo cual disminuye su capacidad. Recientemente se han realizado obras de alcantarillado (San Martín y Morón) que representan un aporte positivo, pero no son suficientes.

- *Lucha contra las degradaciones provocadas por el hombre*. La legislación existente no es del todo eficaz. Falta precisión y surgen problemas de competencia para su efectivización, cuando se puede aplicar. Los intentos recientes, por parte de las autoridades, con respecto a la futura conversión del transporte público, con empleo de gas natural comprimido, si se logra concretar, tendrán indudablemente resultados muy positivos.

- *Protección de monumentos históricos y espacios naturales*. Un espacio natural, que cuenta con protección especial, es la reserva que se encuentra al sur del cerro de la Gloria. En ella se experimentan técnicas de defensa aluvional.

El monumento al Ejército Libertador, en el cerro de la Gloria, y las ruinas de San Francisco, del terremoto de 1861, en la cuarta sección, son los dos monumentos que poseen protección especial, así como los parques.

V. Conclusión

Por lo expuesto en el análisis del marco físico, se puede afirmar que se cumple el enunciado en la primera hipótesis: "las condiciones naturales del medio favorecen los mecanismos de degradación y contaminación". Esto es corroborado mediante el análisis de las pendientes, las características de las precipitaciones y relieve, y su relación con las inundaciones. Ello

determina zonas críticas, especialmente en sectores de la cuarta y tercera sección. Por otra parte, la frecuencia de las inversiones térmicas, facilitadas en gran medida por la irradiación, no permite una adecuada ventilación de la atmósfera, lo que incrementa la concentración de los contaminantes. También inciden la dirección y características de los vientos, que efectúan importantes aportes.

Es indudable que el crecimiento y desarrollo de las actividades humanas mal planificadas han provocado múltiples formas de contaminación que afectan al aire, agua y suelo. A veces son resultado de la localización o permanencia inadecuada de determinadas industrias. El escaso grado de envergadura de los establecimientos hace que el deterioro no sea mayor.

En tanto, el denominado "microcentro", zona 1, resulta seriamente dañado por el aporte a la atmósfera de contaminantes altamente nocivos. La causa principal es el desequilibrio funcional, que se traduce en un fuerte incremento de la circulación de vehículos, con respecto al resto del área urbana, los que utilizan combustibles de mala calidad.

Indiscutiblemente, el hombre es el responsable de haber introducido contaminantes a un ritmo mucho más acelerado que el de las actividades depuradoras. En consecuencia la contaminación del aire, y en menor medida la del agua, se ha convertido en un problema muy importante cuyos efectos, además de padecerlos el hombre, los están sufriendo otros elementos del medio, como el arbolado público, que también recibe otros ataques no menos importantes.

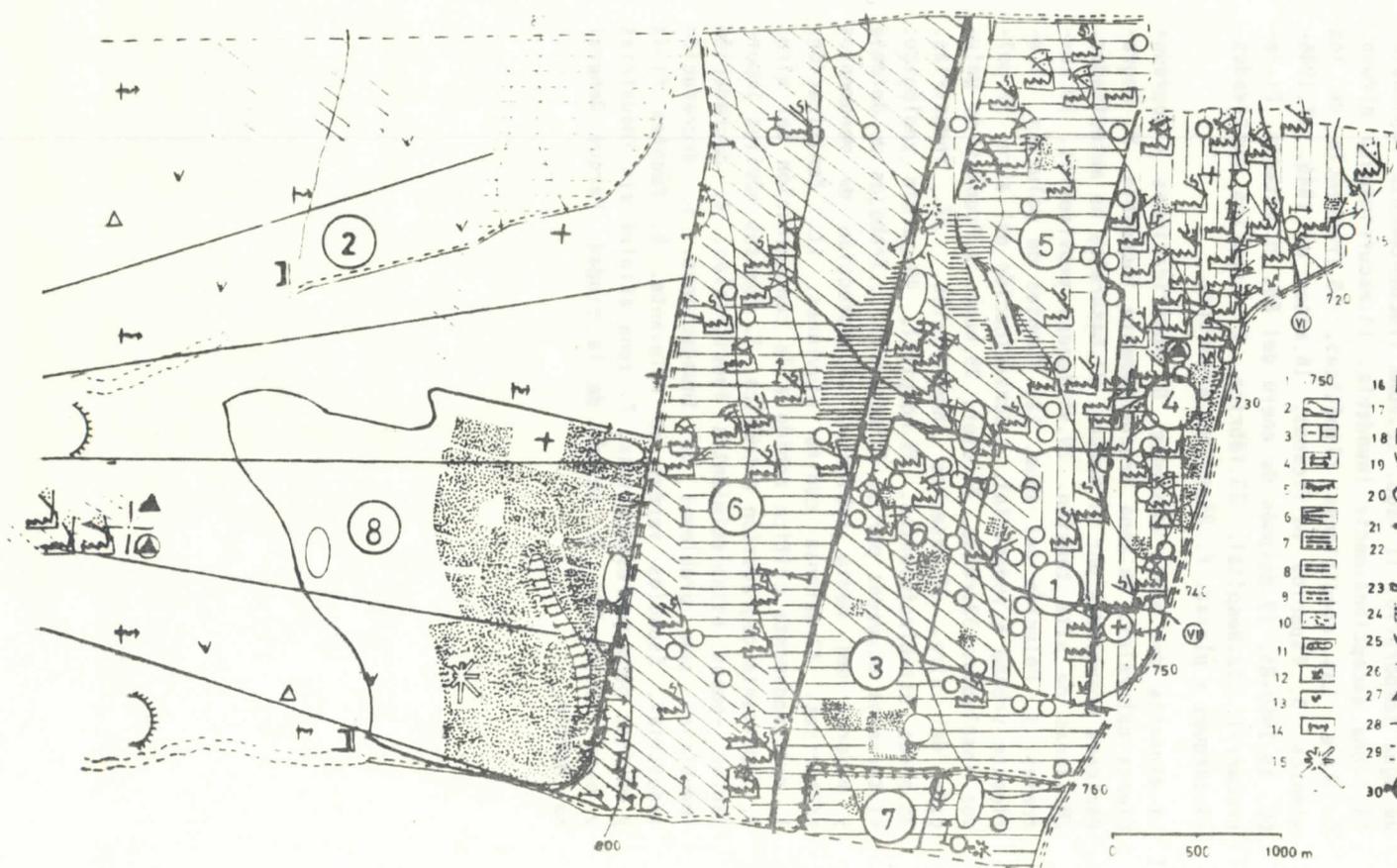
Otro síntoma de falta de planificación debido al crecimiento de la población, es el incremento de las villas miserias con los problemas que trae aparejado.

Todo esto refleja la falta de conciencia de los habitantes con respecto a la problemática de la contaminación y tiene como consecuencia la ruptura del equilibrio en el medio, lo cual disminuye la calidad de la vida.

Sintetizando, y de manera metafórica, se puede hacer el siguiente diagnóstico: *Paciente*: departamento Capital. Padece el siguiente cuadro: *Aparato circulatorio* representado por las acequias. Numerosas obstrucciones debidas a la calidad de los alimentos, los aportes que hacen los ciudadanos, lo que se traduce en derrames. *Aparato respiratorio*: representado por el arbolado. Se encuentra disminuida su capacidad por los gases que respira, monóxido de carbono - plomo y polvo en suspensión, encontrándose al borde de la asfixia. Afectada su durabilidad por las agresiones externas (podas, cables, etc.). *Sistema cardíaco*: microcentro zona 1. Se encuentra al borde de un infarto debido a los niveles elevados que alcanzan los contaminantes, especialmente gaseosos.

Dada la extrema gravedad del paciente, se recomienda:

un tratamiento intensivo, rápido y que contemple la totalidad del cuadro. Se llegará a él mediante el empleo de una fuerte dosis de conciencia de la fragilidad del equilibrio.



CARTA SINTESIS

- | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|
| 1 | 750 | 16 | [Symbol: rectangle with horizontal lines] | 31 | [Symbol: starburst] |
| 2 | [Symbol: rectangle with diagonal lines /] | 17 | [Symbol: rectangle with vertical lines] | 32 | [Symbol: triangle pointing up] |
| 3 | [Symbol: rectangle with diagonal lines \] | 18 | [Symbol: rectangle with horizontal lines] | 33 | [Symbol: triangle pointing down] |
| 4 | [Symbol: rectangle with diagonal lines /] | 19 | [Symbol: circle with a dot] | 34 | [Symbol: triangle pointing up] |
| 5 | [Symbol: rectangle with diagonal lines \] | 20 | [Symbol: circle with a dot] | 35 | [Symbol: triangle pointing down] |
| 6 | [Symbol: rectangle with diagonal lines /] | 21 | [Symbol: circle with a dot] | 36 | [Symbol: triangle pointing up] |
| 7 | [Symbol: rectangle with diagonal lines \] | 22 | [Symbol: plus sign] | 37 | [Symbol: circle with a dot] |
| 8 | [Symbol: rectangle with diagonal lines /] | 23 | [Symbol: rectangle with diagonal lines /] | 38 | [Symbol: circle with a dot] |
| 9 | [Symbol: rectangle with diagonal lines \] | 24 | [Symbol: rectangle with diagonal lines /] | 39 | [Symbol: rectangle with diagonal lines /] |
| 10 | [Symbol: rectangle with diagonal lines \] | 25 | [Symbol: triangle pointing up] | 40 | [Symbol: triangle pointing up] |
| 11 | [Symbol: rectangle with diagonal lines /] | 26 | [Symbol: triangle pointing down] | 41 | [Symbol: horizontal lines] |
| 12 | [Symbol: rectangle with diagonal lines /] | 27 | [Symbol: triangle pointing down] | 42 | [Symbol: circle with a dot] |
| 13 | [Symbol: rectangle with diagonal lines \] | 28 | [Symbol: plus sign] | 43 | [Symbol: circle with a dot] |
| 14 | [Symbol: rectangle with diagonal lines \] | 29 | [Symbol: dashed line] | 44 | [Symbol: circle with a dot] |
| 15 | [Symbol: starburst] | 30 | [Symbol: circle with a dot] | 45 | [Symbol: circle with a dot] |

0 500 1000 m

- I Los datos del medio. A. Toponomía y topografía: 1. cota de altitud. 2. curva de nivel. 3. punto de vista panorámico. 4. sentido de la pendiente. 5. principales rupturas de pendiente. 6. glacis. B. Hidrografía e hidrología. 7. canal matriz y colector. 8. canal matriz. 9. colector de crecidas. 10. curso de agua temporario. 11. lago. 12. zona frecuentemente inundable. 13. zona excepcionalmente inundable. 14. escurrimiento difuso. C. Aire. Las condiciones climáticas. 15. frecuencia de los vientos. D. Espacios edificados. 16. antes de 1946. 17. 1946-60. 18. 1960-85. 19. después de enero del 85. 20. estadio. 21. ferrocarril. 22. hospital. 23. fábrica. E. Espacios cultivados. 24. parques y plazas. F. 25. estepa arbustiva.
- II La dinámica del medio ambiente. G. Modificaciones y degradaciones naturales. 26. zona frecuentemente inundable. H. Degradaciones provocadas por el hombre. 27. basurales no autorizados. 28. líneas de alta tensión. 29. viviendas provisorias. 30. centrales. I. Polución del agua. Las fuentes de polución. 31. efluente urbano e industrial. J. Contaminación del aire. 32. polvos insolubles 33. ruido. 34. olor. 35. humo. K. Fuentes de polución del aire. 36. desechos industriales. 37. industrias. 38. otros establecimientos. 39. hospital. 40. jardín zoológico. 41. terrenos ocupados por el ferrocarril. L. Trabajos de defensa y mejoras del medio ambiente. 42. protección de monumentos históricos. 43. defensa contra aluviones. LL. Zonificación. 1. extremadamente crítica debido a la contaminación del aire. 2. importante degradación antrópica. 3. fuentes móviles importantes -pocos establecimientos industriales. 4. degradación industrial con problemas de inundaciones. 5. degradación industrial. Espacios verdes no relevante. 6. fuentes fijas y móviles poco representativas. 7. zona atípica sin industrias y baja circulación. 8. pulmón de la ciudad. Parque General San Martín.