

LA GESTIÓN TERRITORIAL COMO INSTRUMENTO DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA DE SANTIAGO

Antonio Daher

Introducción

EL OBJETIVO de este estudio es contribuir, mediante el ordenamiento territorial —entre otras políticas—, al abatimiento a norma de los contaminantes atmosféricos con índices de saturación en Santiago (partículas totales en suspensión, PTS; material particulado respirable, PM 10; monóxido de carbono, CO, y ozono, O₃) y al control de la latencia del dióxido de nitrógeno, NO₂ (CONAMA RM, 1996a). Además de algunas recomendaciones de localización de actividades y de opciones de desarrollo urbano en la Región Metropolitana y áreas contiguas, el estudio propone, principal y más pormenorizadamente, un conjunto de acciones sobre la demanda derivada de transporte vía modificación territorial de la matriz origen-destino de viajes.

Los resultados de esta investigación constituyen un primer aporte de criterios de evaluación de impacto ambiental (República de Chile, 1994; Ministerio Secretaría General, 1997), de planes de desarrollo urbano (Rivera, 1995; CONAMA, 1997a), planes reguladores (CONAMA, 1997b y c), seccionales, conjuntos armónicos y megaproyectos, con el propósito de hacer sostenible el crecimiento urbano a mediano y largo plazo, de acuerdo a las normas vigentes para los contaminantes atmosféricos.

Si bien la Declaración de Zona Saturada afecta a toda la Región Metropolitana (RM), para efectos del Plan de Descontaminación es conveniente atender a las siguientes especificidades territoriales de la contaminación atmosférica:

Extraterritorialidad suprarregional

Existe presunción de transporte de contaminantes extrarregionales (CONAMA RM, 1996) (por ejemplo, desde la cuenca del Cachapoal), lo que debe verificarse con el propósito de evaluar ambientalmente la desconcentración de actividades hacia las regiones contiguas y/o los proyectos a localizarse en dichas regiones.

Heterogeneidad intrarregional

El estudio de los campos de viento y la modelación de dispersión de contaminantes (CONAMA RM, 1996), si bien hace objetable la emisión (sobre norma) en las áreas surponiente y nororiente de la RM, aparentemente no se opone o al menos no es concluyente en relación con una mayor emisión en las áreas del norponiente de la RM. De ser así, ello posibilitaría absorber crecimiento urbano y/o relocalizar actividades en ellas.

Heterogeneidad intraurbana

La dispersión de contaminantes no obsta para que se registre una concentración diferencial de éstos al interior de la intercomuna de Santiago (CONAMA RM, s/f; CONAMA, 1997d), permitiendo distinguir: a) una zona central con alta contaminación de PTS, CO, NO₂, SO₂; b) el área nororiente con mayor concentración de O₃; c) el área surponiente con altas concentraciones de PM 10 en invierno; y d) el área suroriente, en principio menos contaminada, salvo por el tránsito presunto de emisión es desde la VI Región hacia el norte de Santiago.

Esta diferenciación puede resultar relevante en términos de un plan de desconaminación vía ordenamiento territorial.

La heterogeneidad intraurbana registra incluso mayor precisión a escala micro-local: la modelación de sección de calles (CONAMA RM, s/f) registra, sobre todo en el centro y en las vías de mayor flujo vehicular (en especial buses), niveles contaminantes (hollín) altamente perjudiciales para la salud humana. Esta constatación puede fundamentar medidas específicas, en micro-ámbitos, con relación a la desconaminación por ordenamiento territorial.

Con estos antecedentes, se expone a continuación la propuesta de modificación de la matriz origen-destino (MOD), considerando previamente las tres escalas territoriales (suprarregional, intrarregional e intraurbana), con especial énfasis en la retención de viajes y en la reducción de interacciones altas entre áreas y comunas en la ciudad de Santiago.

Acciones sobre la demanda derivada de transporte vía modificación territorial de la matriz origen-destino

La propuesta apunta, centralmente, a un cambio en la matriz origen-destino —que es la base geográfica de los viajes— con el propósito de: a) reducir su número; b) reducir su extensión en kilómetros; c) desconcentrarlos, y por ende descongestionarlos, aumentando la velocidad media; y d) reducir su duración en tiempo como resultado de todo lo anterior.

La consecuencia obvia de esta modificación de la MOD es una menor emisión por fuentes móviles (FM) —que explican gran parte de la contaminación atmosférica— (CONAMA RM, 1996b; Del Valle et al, 1995) y, secundariamente, una reorientación geográfica de las fuentes fijas (FF), muy ligadas al sistema de transporte, a la distribución de la población y demás externalidades urbanas.

Siendo la demanda de transporte una «demanda derivada», la modificación de la MOD ataca el problema de transporte en su raíz. En otras palabras, lejos de asumirse la demanda de transporte como un dato exógeno, en esta propuesta se busca modificarla en su estructura de causalidad.

¿Cómo reducir el número de viajes, su extensión en distancia y tiempo, y su concentración-congestión mediante opciones de ordenamiento territorial?

La respuesta está en las tendencias observadas en la realidad misma. En efecto, tanto en la escala urbana como en la regional es posible verificar tendencias a la dispersión, pero a la vez a la emergencia de nuevos centros al interior de la ciudad o al crecimiento más que proporcional de ciudades intermedias en el contexto de la RM (INE, 1992).

La razón de esta «dispersión concentrada» es la mayor movilidad de la población, de un lado, y de otro los costos crecientes de la congestión. La respuesta «de mercado» de la ciudad a estos fenómenos es el polinucleamiento al interior de ella y, complementariamente, la conformación de centros urbanos dinámicos —no sólo satélites— en su región.

La propuesta de acentuar estas tendencias mediante una modificación de la MOD tiene, pues, la característica de ir en la dirección del mercado y no contra él. De aquí su mayor viabilidad.

A continuación se especifican propuestas en las tres escalas territoriales señaladas en el primer punto: suprarregional, intrarregional, intraurbana y local.

Localización de actividades, proyectos y desarrollo urbano en las regiones contiguas.

Las condiciones —y presunciones— meteorológicas (CONAMA RM, 1996) no hacen recomendable, en principio: a) la localización de emisiones en el nororiente (Cachapoal) de la VI Región topográficamente vinculado a la cuenca de Santiago; b) en el área surponiente (San Antonio) de la V Región, dado el campo de vientos portador de contaminantes desde esa dirección hacia Santiago.

En ambas áreas la evaluación de impacto ambiental (EIA) de nuevos proyectos debe ser particularmente atenta al transporte de contaminantes hacia la ciudad de Santiago.

El estudio meteorológico exhaustivo de la relación entre la cuenca de Santiago y ciertas cuencas de aire de las regiones adyacentes podría sustentar a dichas áreas subregionales.

Por el contrario, el área norponiente de la V Región pareciera —más allá de ciertas restricciones topográficas— apta para la localización de actividades, con nulo o menor riesgo de incidencia atmosférica sobre la RM. La posición privilegiada de esta área entre las ciudades de Valparaíso y Santiago le otorga una probable viabilidad económica al desarrollo urbano de esta zona que, como se ha señalado, sería ambientalmente sustentable (en términos atmosféricos).

La desconcentración extrarregional debe ponderar, sin embargo, la elongación de los viajes y su correlato de emisión. El estudio del mercado de infraestructuras para la Macrozona Central (Comité Interministerial de Infraestructuras-Mecsa/Inecon, 1993; Daher, 1994) estimó, por ejemplo, un incremento del 144 por ciento y del 178 por ciento en la elongación de los viajes, en términos de pasajeros/km. y carga/km. respectivamente, durante el período 1993-2010.

Prevenir esta eventualidad implica, entre otras opciones, que la desconcentración evite la excesiva especialización funcional y/o segregación social, propendiendo más bien a áreas mixtas y relativamente autosuficientes.

Opciones de desarrollo urbano y localización de proyectos al interior de la RM

Las condiciones meteorológicas y en particular los campos de viento y la consecuente dispersión de contaminantes en la RM inhabilitan gran parte de ella para el desarrollo de actividades con emisiones de partículas o gases que apretadamente ya están fuera de norma. No casualmente la declaración de zona saturada incluye a toda la RM.

La excepción pareciera estar constituida —de acuerdo a los antecedentes disponibles— por el área norponiente de la RM (comunales de Lampa y sobre todo Tiltil), con una altura entre 800 y 1,000 s.n.m., segregada por un cordón montañoso del área nororiente (Colina), esta última muy integrada a la cuenca de Santiago y con efectos adversos sobre ella.

En consecuencia, mientras las áreas suroriente (vinculada a la cuenca de Cachapoal), surponiente (vientos sobre Santiago) y nororiente (topográficamente encajonada y con reversión nocturna) no serían recomendables para localizar nuevas fuentes de emisión, el área norponiente constituiría una alternativa, atmosféricamente sostenible, de desconcentración de actividades y absorción del desarrollo urbano futuro al interior de la RM.

Esta opción es, por lo demás, geográficamente consistente con la alternativa extrarregional en el norponiente de la V Región. La relativa contigüidad entre ambas áreas las puede potenciar incluso en términos económicos (externalidades y economías de aglomeración), prefigurándose así una cierta conurbación Valparaíso-Santiago.

Modificación de la matriz origen-destino al interior de la ciudad de Santiago

La mayor parte de las emisiones que afectan a la RM se genera en la intercomuna santiaguina, y la mayoría de los contaminantes con índices de saturación se asocian a las fuentes móviles y por ende al transporte urbano en la capital (CONAMA RM 1996b; CONAMA, 1997d).

De aquí la relevancia de las medidas que puedan implementarse con el propósito de modificar la MOD en el Gran Santiago, desconcentrando los viajes y reduciendo su número, distancia y tiempo, y por ende las emisiones de las fuentes móviles.

Si bien es cierto que, en el corto plazo, decisiones inherentes a políticas de transporte pueden tener una mayor efectividad, en el mediano y largo plazo el reordenamiento territorial y, con él, la modificación de la MOD contribuirán decisivamente, si no al abatimiento inmediato de los índices de saturación, sí a la sustentabilidad ambiental atmosférica del crecimiento —importante incluso en términos vegetativos— de la población y los niveles de actividad metropolitanos.

Sin perjuicio de la insistencia en medidas que apunten a desincronizar el timing urbano, allanando las puntas en las horas de mayor congestión —diferiendo, por ejemplo, la distribución horaria de los viajes generados según propósitos de estudio y trabajo, muy coincidente según la última Encuesta OD (SECTRA, 1991)—

o allanando la estacionalidad de la contaminación —ampliando las vacaciones de invierno estudiantiles e incluso laborales, e incrementando a la vez los niveles de actividad en verano¹—, deben implementarse medidas de reordenamiento territorial, hasta hoy inexploradas, de modo de contener la contaminación en horizontes de largo plazo, donde al mayor crecimiento se sumará el mayor nivel de ingresos de la población.

Pues bien, siendo la economía urbana metropolitana eminentemente terciaria, y ya que la mayoría de los propósitos de viaje corresponden al mismo sector —todos los de estudio y una mayoría de los de trabajo y otros propósitos— resulta relevante concentrar los esfuerzos en la acentuación de la tendencia a la dispersión concentrada o multipolarizada del sector terciario, considerando su elasticidad locacional, sus umbrales variables de tamaño e incluso su menor inercia y costo de relocalización. Más aún, debe tenderse cada vez más a desconcentrar geográficamente, al interior de la ciudad, la localización —y los viajes asociados— de las actividades de estudio y trabajo.

La política de densificación (Beyer, 1997), sobre todo cuando ésta es monofuncional, si bien puede evitar una excesiva elongación —en distancia— de los viajes, puede generar mayor congestión y elongación en tiempo de los mismos. La densificación plurifuncional, a su vez, en particular en las áreas centrales y dada la insuficiencia de infraestructura, puede contribuir simultáneamente a la concentración y congestión del transporte y, en consecuencia, a una mayor y más concentrada emisión. La densificación, más o menos deseable en otros contextos, no parece ser compatible en principio con el escenario de saturación atmosférica de Santiago ni con su dotación y sistema de transporte. En el mejor de los casos, las políticas de densificación deberían ser evaluadas ambientalmente —al menos en relación a los contaminantes con índices de saturación— antes de ser implementadas.

La propia heterogeneidad intraurbana en cuanto a concentración diferencial de contaminantes en la intercomuna de Santiago (alta y plural en el centro, PTS en el norponiente, O₃ en el nororiente, PM 10 en el surponiente) hace recomendable evaluar ambientalmente la política de densificación desagregándola areal y funcionalmente. Desde ya la densificación en el centro de la ciudad, especialmente saturado en su atmósfera, debería ser revisada acuciosamente.

En el área central, la alta concentración de contaminantes nocivos para la salud detectada en la modelación de sección de calles, especialmente en las vías de alto flujo vehicular (sobre todo de buses), aconseja actuar localmente en dos dimensio-

1. En este sentido es ilustrativo y sugerente el ciclo semanal en los índices de contaminación, los cuales registran una reducción en los fines de semana, aun cuando hay acumulación de inercias.

nes complementarias. De un lado, debe propenderse a la desconcentración de actividades, y sobre todo, de flujos de FM, en especial buses, en las áreas centrales críticas y en calles altamente congestionadas. Si bien la conversión a gas o la introducción de tecnologías menos contaminantes en el transporte público contribuirá a resolver este problema, en el corto plazo debe enfrentárselo a través de los procesos de licitación de recorridos y de gestión de tránsito, atendiendo especialmente las vías de sección más cerrada y mayor flujo peatonal.

De otro lado, como complemento de lo anterior, debe propenderse en el mediano y largo plazo a un cambio en la sección de calles, mediante normas de diseño que eviten la alta concentración de contaminantes en ellas. La tradicional fachada continua tan propia del centro de Santiago, sumada a un ancho de vía menor, resulta en tal sentido ambientalmente crítica.

Propuestas específicas de cambios por áreas y comunas en la matriz origen-destino

Retención de viajes actuando territorialmente sobre sus propósitos

La Encuesta Origen-Destino de viajes del Gran Santiago (SECTRA, 1991), junto con revelar que los viajes generados por área son más en el oriente y sur —22.0 por ciento y 19.1 por ciento respectivamente— menos en el norte y suroriente —11.9 por ciento y 13.7 por ciento—, indica que los mismos, para todo el Gran Santiago, tienen como propósitos más o menos equivalentes el trabajo (36.4 por ciento), el estudio (31.5 por ciento) y otros o resto (32.1 por ciento).

El primer propósito alcanza un máximo de 39.6 por ciento en el área centro y un mínimo de 33.2 por ciento en el área occidente. Una mayor variación se observa en los viajes al estudio, con extremos porcentuales de 37.5 por ciento en el suroeste y 20.7 por ciento en el centro. En el resto (salud, diligencias, etcétera), el máximo lo detenta el centro, con 39.7 por ciento, seguido del oeste con 31.8 por ciento, y los mínimos corresponden al sur y suroeste, con 26.7 por ciento y 26.9 por ciento, respectivamente. Así pues, se constata una menor variación entre áreas en la proporción de viajes al trabajo, y una mayor en el caso de los viajes al estudio, mientras el resto de los propósitos de viajes registra una situación intermedia. Estas fluctuaciones son ciertamente sugerentes al momento de pensar en modificaciones en la MOD, tanto por áreas de generación de viajes en cuanto por propósito de los mismos.

Los antecedentes señalados adquieren mayor especificidad —lo cual a su vez permite formular políticas más focalizadas— al desagregarlos por comunas. En efecto, los viajes al trabajo amplían su variación, esta vez con un máximo de 49.8 por ciento en San Joaquín y un mínimo de 30.0 por ciento en la Cisterna, ambas comunas pertenecientes a la misma área sur. En el propósito estudio, la comuna de Santiago registra el mínimo de 20.7 por ciento, correspondiendo los valores más altos a La Pintana (sur) con 45.0 por ciento y Lo Barnechea (oeste) con 42.1 por ciento. Para el resto de propósitos, La Pintana acusa un mínimo de 13.2 por ciento y Santiago el máximo de 39.7 por ciento, seguido de Cerro Navia (occidente) con 36.7 por ciento. Otras comunas con valores bajos en este conjunto son Lo Barnechea (21.3 por ciento) y San Joaquín (21.7 por ciento).

En efecto, estos indicadores llevan a prefigurar medidas tendientes, por ejemplo, a disminuir la generación de viajes al trabajo en San Joaquín, aumentando el empleo localizado intracomunalmente, o a orientar, dentro del área sur, viajes al trabajo desde San Joaquín a La Cisterna, comuna esta última con el registro mínimo de origen de viajes laborales.

En los viajes al estudio, la alta generación señalada para las comunas de La Pintana y Lo Barnechea haría recomendable —siguiendo con los ejemplos— localizar mayor oferta educacional en ellas. A la comuna de Santiago, con mínima generación por este propósito, no parece sin embargo conveniente incrementar su rol como receptora de viajes de estudio, pues ellos se sumarían a la concentración de viajes totales que ella detenta, aumentando congestión y contaminación.

En fin, en los viajes por otros propósitos, resultaría necesario disminuir el número de viajes originados en Cerro Navia, mediante la provisión intracomunal de una mayor cantidad de servicios asociados a tales viajes.

Retomando la Encuesta Origen-Destino, su análisis por modo de viaje permite concluir, por ejemplo, que el automóvil es usado en mucha mayor proporción (43.1 por ciento) en los viajes al trabajo que al estudio (19.7 por ciento), mientras que los taxis y taxis colectivos son el modo más frecuente (68.4 por ciento y 50.7 por ciento, respectivamente) en los viajes con el resto de los propósitos.

Estos antecedentes, sumados a los propios de la MOD geográfica, hacen posible formular políticas más específicas al momento de pretender reducir las emisiones de estas fuentes móviles en particular. En contraste, es interesante observar que el modo más homogéneamente utilizado por todos los propósitos es el metro, lo que sugiere un potencial mayor traspaso de viajes al trabajo desde el auto al metro, sobre todo si se dispusiera de una red de mayor cobertura.

*Reducción de interacciones altas: occidente-centro
y suroriente-orientes*

La MOD, si bien registra en promedio un 54 por ciento de viajes intraáreas (por alta incidencia de caminatas), acusa singularmente una interacción centro-occidente excepcionalmente alta en proporción a la de las demás áreas y el centro (occidente-centro: 19.9 por ciento; centro-occidente: 19.5 por ciento). Si bien los viajes del centro al oriente también presentan una participación alta (18.5 por ciento) no sucede lo mismo con aquéllos en el sentido inverso, que llegan sólo al 14.2 por ciento.

Otra singularidad interesante en términos de políticas territoriales orientadas a modificar la demanda derivada de transporte se registra, en la MOD, en la interacción suroriente-orientes. En efecto, los viajes generados en el suroriente con destino al oriente representan el 17.8 por ciento en el área de origen, y los recíprocos, un 11.1 por ciento. Lo extraordinario es que el 17.8 por ciento suroriente-orientes supera ampliamente al 12.9 por ciento correspondiente a los viajes suroriente-centro. En ningún otro caso la MOD registra un destino distinto del centro que supere a este último (salvo, obviamente, los viajes intraárea).

Así pues, en términos de reordenamiento territorial, pareciera posible intentar disminuir la fuerte interacción centro-occidente, actuando en el área occidente con una oferta adecuada a los propósitos de viajes. Ello redundaría, además, en una menor concentración y congestión de viajes en el área central. En cambio, la interacción orientes-suroriente puede valorarse positivamente (si bien podría reducirse intraarealmente) en tanto opera en un sentido geográfico desconcentrador (en relación con el centro tradicional).

El análisis anterior —y sus implicancias en términos de propuestas de medidas de política— puede afinarse al desagregar la MOD por propósito de flujo.

Una primera constatación general, válida para todas las áreas, demuestra que la participación de los viajes intraáreas al estudio prácticamente duplica la correspondiente al trabajo interno a cada área. Para el primer propósito, el área orientes es la menos autosuficiente (excluida la central) con 71.7 por ciento de viajes internos. En la situación opuesta está el área sur, con 83.8 por ciento. Para el propósito trabajo, el sur detenta la mayor participación de viajes intraárea (44.8 por ciento), mientras que el suroeste registra (excluido el centro) el porcentaje menor (36.8 por ciento).

En consecuencia, un incremento de ofertas de estudio intraárea en el orientes y de ofertas de trabajo local en el área suroriente reduciría los viajes extraárea en

ambos casos. y en particular los viajes entre oriente y suroriente, aunque se estimen menos negativos que los convergentes en el centro.

En relación con la congestión central, debe destacarse que, entre los viajes al trabajo, el área de origen con mayor proporción (interna) de generación al centro es, nuevamente, occidente (22 por ciento). La menor proporción se registra en el área oriente (17.1 por ciento). Para el propósito estudio, los máximos y mínimos corresponden al occidente (14.3 por ciento) y al norte (6.8 por ciento). Estos indicadores aconsejan, una vez más, aumentar la oferta de empleo y estudio localizada en el área occidente.

El área oriente presenta, a su vez, indicadores atípicos en la desagregación por propósito de viaje de la MOD. En efecto, en primer lugar, en los viajes al trabajo el área oriente es la única que registra una proporción menor (17.1 por ciento) hacia el centro que desde el centro (20.5 por ciento). Otro tanto sucede, en mayor medida, con los viajes al estudio: 9 por ciento en la dirección oriente-centro y 18.8 por ciento en la dirección centro-oriente.

La interacción suroriente-oriente acusa asimismo proporciones máximas de viajes al trabajo (23.2 por ciento) y al estudio (14.1 por ciento). En el sentido inverso, estos porcentajes caen al 13.7 por ciento y 10.5 por ciento, respectivamente.

Estas verificaciones sugieren la emergencia de un polo de atracción de viajes —al trabajo y al estudio— en el área oriente, gravitando tanto sobre el centro como, especialmente, sobre el suroriente.

Las observaciones anteriores, realizadas a partir de la Encuesta Origen-Destino de 1991, muy probablemente variarían si se contara con una encuesta actualizada. Si bien no son muchos los años transcurridos, corresponden a un período de gran crecimiento económico, con importantes cambios en la ciudad y el transporte urbano. El incremento en el ingreso real de la población, la creciente tasa de motorización, el desarrollo de nuevas urbanizaciones y de nuevos centros de equipamiento hacen presumible una MOD distinta a la de 1991. El cambio entre ellas, por lo demás, haría posible identificar tendencias relevantes para fines de políticas de ordenamiento territorial, transporte y descontaminación.

Compatibilización de cambios en la matriz origen-destino con las singularidades atmosféricas por áreas en Santiago

En fin, las orientaciones de reordenamiento territorial y (re)localización de actividades, surgidas de este tipo de análisis de la MOD, deberán ser contrastadas con la heterogeneidad atmosférica del Gran Santiago. Así por ejemplo, el polo de atracción de viajes en el oriente, y más específicamente, la opción de un mayor

equipamiento educacional en Lo Barnechea, presentarían como principal inconveniente los altos índices de O_3 con estacionalidad opuesta a las de otros contaminantes.

Por otra parte, el incremento de la oferta de plazas de empleo y estudio en occidente, y en particular (en esta última actividad) en la comuna de Cerro Navia, enfrentaría la restricción de los mayores índices de PTS registrados en estas áreas (norponiente). Con todo, los mismos índices podrían probablemente reducirse al bajar el número, la extensión y duración de los viajes generados con tales propósitos.

La sugerencia de mayor equipamiento laboral y estudiantil en San Joaquín y La Pintana debe contemplar, a su vez, la mayor contaminación con PM 10 propia de la atmósfera surponiente de la ciudad. No obstante, la observación hecha en el párrafo anterior relativa al abatimiento de índices puede resultar también válida en este caso.

En fin, la proposición de mayores lugares de trabajo en el área suroriente pareciera ser la que enfrentaría menores restricciones atmosféricas ex ante, sobre todo si no hubiere transporte de contaminantes desde el nororiente de la VI Región.

Conclusiones y recomendaciones

En términos generales, este primer estudio confirma la opción de contribuir a la descontaminación de Santiago mediante políticas de (re)ordenamiento territorial y, en particular, a través de modificaciones a la MOD que, afectando en su estructura de causalidad a la demanda derivada de transporte, reduzcan el número, la extensión, la duración y la concentración de viajes y, por ende, la congestión y la emisión de contaminantes.

De este documento se desprende también la conveniencia de actuar en distintas escalas territoriales —extrarregional, intraregional, intraurbana y microlocal—, con alta especificidad al interior de cada una de ellas, al momento de propender no sólo al abatimiento de los contaminantes que registran índices de saturación, sino también y sobre todo en la perspectiva en un crecimiento urbano sustentable en horizontes más amplios.

En atención a que, en su gran mayoría, tanto las emisiones como sus efectos adversos se concentran en el Gran Santiago y se relacionan en gran medida con fuentes móviles, este estudio ha puesto especial énfasis en las opciones de modificación de la MOD, constatándose la existencia de interesantes espacios de acción y la pertinencia de medidas específicas, tanto territorial (por comunas) como funcio-

nalmente (por propósito de viaje), con el fin de reducir la emisión de fuentes móviles.

En general, las medidas propuestas, antes que oponerse a las tendencias urbanas registradas en la RM y el Gran Santiago, buscan acentuarlas y ajustarlas y, por lo mismo, podrían ser más viables tanto económica como sociopolíticamente.

En todo caso, aun cuando no ha sido posible —en el ámbito y tiempo de este estudio— la proposición de instrumentos específicos de acción para hacer factibles las medidas de (re)ordenamiento territorial sugeridas (CONAMA, 1996c), se prevé la necesidad de políticas de inversión y no sólo de regulación ambiental. Por lo demás, en relación con estas últimas se sugiere favorecer el uso de instrumental económico más que administrativo (Field, 1995; Varas, 1995).

Finalmente, la definición de criterios de evaluación de impacto ambiental de la normativa urbana (Bigio, s/f; Ducci, 1997) vigente y futura —en especial de los planes reguladores— sigue siendo una tarea pendiente (Bartone et al, 1994; Clark, 1997; Nocholson, 1997). Su complejidad hace recomendable realizarla progresivamente, priorizando, sin duda, su compatibilidad con el Plan de Descontaminación Atmosférica de Santiago.

***Este artículo apareció publicado originalmente en *Revista Eure*, Vol. XXIII, No. 70, diciembre, Santiago, Chile, 1997, pp. 91-99. Se agradece a su autor la autorización para incluirlo en el presente libro.

Referencias

Bartone, C. et al (1994). "Toward Environmental Strategies for Cities". In Urban Management Program. The World Bank, Washington, D.C., USA.

Beyer, H. (1997). "Observaciones sobre el Plan Regulador Metropolitano de Santiago". *Puntos de Referencia* 184, Centro de Estudios Públicos, Santiago, Chile.

Bigio, A. (s/f). *Hacia una estrategia ambiental para las ciudades*. Paper Seminario Internacional Planeamiento y Gestión Urbana Estratégica en América Latina. UNCRD/MINVU, Santiago, Chile.

Clark, B. (1997). "Instrumentos y técnicas para aplicar la EAE a planes de usos de suelos y estrategias de gestión de recursos". *Estudios Públicos* 66: 135-162, Santiago, Chile.

Comité Interministerial de Infraestructura-MECSA/INECON (1993). *Análisis sobre desarrollo de la infraestructura en las regiones V, VI y Metropolitana*. Informe Final (3 tomos). COMINF, Santiago, Chile.

CONAMA (1997a). *La dimensión ambiental del Plan Regional de Desarrollo Urbano*. Departamento de Evaluación de Impacto Ambiental, Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, Chile.

_____ (1997b). *El estudio del impacto ambiental de un plan regulador intercomunal*. Departamento de Evaluación de Impacto Ambiental, Comisión Nacional del Medio Ambiente. Santiago, Chile.

_____ (1997c). *El estudio del impacto ambiental de un plan regulador comunal*. Departamento de Evaluación de Impacto Ambiental, Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, Chile.

_____ (1997d). *Plan de prevención y descontaminación atmosférica de la Región Metropolitana*. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, Chile.

CONAMA RM (1996a). *Antecedentes para la declaración de Zona Saturada de la Región Metropolitana*. CONAMA-Región Metropolitana, Santiago, Chile.

_____ (1996b). *Plan de Descontaminación de la Región Metropolitana. Medidas necesarias para reducir la participación de las fuentes móviles*. CONAMA-Región Metropolitana, Santiago, Chile.

_____ (1996c). *Incorporación de los instrumentos de planificación territorial (IPT) al sistema de evaluación de impacto ambiental. Alcances metodológicos y legales*. CONAMA-Región Metropolitana, Santiago, Chile.

_____ (s/f). *Sistema de información para el control de la contaminación atmosférica de Santiago*. Proyecto de Cooperación CONAMA RM-SESMA-Suecia, Santiago, Chile.

Daher, A. (1994). *Infraestructura en la Macrozona Central*. Informe Final de la asesoría a la contraparte técnica del estudio *Análisis sobre el desarrollo de la infraestructura en las regiones V, VI y Metropolitana*. Comité Interministerial de Infraestructura, Santiago, Chile.

Del Valle et al, A. (1995). *Un mapa de acción para la calidad de aire de Santiago*. Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Ducci, M.E. (1997). *Planificación territorial ambiental, ¿Un nuevo concepto?* Instituto de Estudios Urbanos, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Field, B. (1995). *Economía Ambiental*. McGraw-Hill, Santa Fé de Bogotá, Colombia.

INE (1992). *Censo de Población y Vivienda, Chile 1992. Resultados generales*. Instituto Nacional de Estadísticas, Santiago, Chile.

Ministerio Secretaría General de la Presidencia (1997). "Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental". *Diario Oficial de la República de Chile*, jueves 3 de abril, Santiago, Chile.