



EURE

ISSN: 0250-7161

eure@eure.cl

Pontificia Universidad Católica de Chile  
Chile

Daher, Antonio

La gestión territorial como instrumento de descontaminación atmosférica de Santiago

EURE, vol. XXIII, núm. 70, 1997, p. 0

Pontificia Universidad Católica de Chile

Santiago, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19607006>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# La gestión territorial como instrumento de descontaminación atmosférica de Santiago<sup>\*</sup>

*Antonio Daher<sup>\*\*</sup>*

\* Esta publicación está basada en un trabajo de consultoría del autor para la Comisión Nacional del Medio Ambiente, Dirección Regional Metropolitana, en el contexto de la formulación del Plan de Descontaminación de Santiago.

\*\* Profesor. Instituto de Estudios Urbanos. Facultad de Arquitectura y Bellas Artes. Pontificia Universidad Católica de Chile.

## I. 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 e Santiago (partículas totales en suspensión, PTS material particulado respirable, PM 10; monóxido de carbono, CO, y ozono, O<sub>3</sub>) y al control de la latencia del dióxido de nitrógeno, NO<sub>2</sub>. (CONAMA RM, 1996a). Además de algunas recomendaciones de localización de actividades y de opción 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 constituye 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 mega proyectos, 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 toda la Región Metropolitana (RM), para efecto del Plan de Descontaminación es conveniente atender a las siguientes especificidades territoriales de la contaminación atmosférica:

### 1. Extraterritorialidad suprarregional

Existe presunción de transporte de contaminantes extrarregionales (CONAMA RM, 1996) (por ej. 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.

### 2. Heterogeneidad intrarregional

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

## EURE

### 3. 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, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>; b) el área nororiente con mayor concentración de O<sub>3</sub>; c) el área surponible con altas concentraciones de PM 10 en invierno; y d) el área suroriental, en principio menos contaminada, salvo por el tránsito presunto de emisiones desde la VI Región hacia el norte de Santiago.

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

La heterogeneidad intraurbana registra incluso mayor precisión a escala microlocal: 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 críticos -aunque más efímeros- de ciertos contaminantes (hollín) altamente perjudiciales para la salud humana. Esta constatación puede fundamentar medidas específicas, en micro-ámbitos, en relación a la descontaminación 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.

### II. 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.

## EURE

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 punto I: suprarregional, intrarregional, intraurbana y local.

### **1. 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 la extensión de la declaración de zona saturada 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% y del 178% 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.

### **2. 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 (comunas de Lampa y sobre todo Tiltit), con una altura entre 800 y 1.000 m 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 suroriental (vinculada a la cuenca de Cachapoal), surponiente (vientos sobre Santiago) y ororiente (topográficamente encajonada y con reversión nocturna) no serían recomendables para localizar nuevas fuentes de misión, el área norponiente constituiría una alternativa, atmosféricamente sostenible, de desconcentración de actividades y absorción del desarrollo urbano futuro al interior de la RM.

## EURE

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.

### 3. 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 larg 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 *timming* urbano, allanando las puntas en las horas de mayor congestión -difiriendo, 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 in cluso laborales, e incrementando a la vez los niveles de actividad en verano (1)-, debe 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 óptimo 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 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 NP, O<sub>3</sub> en el NO, PM10 en el SP) 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.

## EURE

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 dimensiones 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.

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

#### **1. 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 (O) y Sur (S) -22.0 y 19.1% respectivamente- y menos en el Norte (N) y Suroriente (SO) -11.9 y 13.7%-,. indica que los mismos, para todo el Gran Santiago, tienen como propósitos más o menos equivalentes el trabajo (36,4%), el estudio (31,5%) y otros o resto (32,1%).

El primer propósito alcanza un máximo de 39,6% en el área Centro (C) y un mínimo de 33,2% en el área Occidente (OC). Una mayor variación se observa en los viajes al estudio, con extremos porcentuales de 37,5 en el SO y 20.7 en el C. En el resto (salud, diligencias, etc.), el máximo lo detenta el C, con 39.7%, seguido del O con 31.8%, y los mínimos corresponden al S y SO, con 26.7 y 26.9%, 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 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% en San Joaquín y un mínimo de 30.0% en La Cisterna, ambas comunas pertenecientes a la misma área S. En el propósito estudio, la comuna de Santiago registra el mínimo de 20.7%, correspondiendo los valores más altos a La Pintana (S) con 45.0% y Lo Barnechea (O) con 42.1%. Para el resto de propósitos, La Pintana acusa un mínimo de 13.2% y Santiago el máximo de 39.7%, seguido de Cerro Navia (OC) con 36.7%. Otras comunas con valores bajos en este conjunto son Lo Barnechea (21.3) y San Joaquín (21.7).

Ciertamente 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 S, viajes al trabajo desde San Joaquin 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 incrementarle su rol como receptora de viajes de estudio, pues ellos se

## EURE

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.

Retornando la Encuesta OD, su análisis por modo de viaje permite concluir, por ejemplo, que el automóvil es usado en mucha mayor proporción (43.1 %) en los viajes al trabajo que al estudio (19.7%), mientras que los taxis y taxis colectivos son el modo más frecuente (68.4% y 50.7% 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.

### 2. Reducción de interacciones altas: occidente-centro y suroriente-oriente

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

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-Oriente. En efecto, los viajes generados en el SO con destino al O representan el 17.8% en el área de origen, y los recíprocos, un 11.1 %. Lo extraordinario es que el 17.8 SO-O supera ampliamente al 12.9% correspondiente a los viajes SO-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 C-OC, actuando en el área OC 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 O-SO puede valorarse positivamente (si bien podría reducirse intraarealmente) en tanto opera en un sentido geográfico desconcentrador (en relación al 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 viaje.

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 Oriente es la menos autosuficiente (excluida la central) con 71.7% de viajes internos. En la situación opuesta está el área S, con 83.8%. Para el propósito trabajo, el S detenta la mayor participación de viajes intraárea (44.8%), mientras que el SO registra (excluido el C) el porcentaje menor (36.8).

Consecuentemente, un incremento de ofertas de estudio intraárea en el Oriente y de ofertas de trabajo local en el área Suroriente reduciría los viajes extraárea en ambos casos, y en particular los viajes entre O y SO, aunque se estimen menos negativos que los convergentes en el Centro.

## EURE

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

El área O 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 O es la única que registra una proporción menor (17.1%) hacia el Centro que desde el Centro (20.5%). Otro tanto sucede, en mayor medida, con los viajes al estudio: 9% en la dirección O-C y 18.8% en la dirección C-O.

La interacción SO-O acusa asimismo proporciones máximas de viajes al trabajo (23.2%) y al estudio (14.1%). En el sentido inverso, estos porcentajes caen al 13.7 y 10.5, 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 C como, especialmente, sobre el SO.

Las observaciones anteriores, realizadas a partir de la Encuesta OD 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, hacía posible identificar tendencias relevantes para fines de políticas de ordenamiento territorial, transporte y descontaminación.

### **3. 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, surgida de este primer análisis de la MOD, deben ser contrastadas con la heterogeneidad atmosférica del Gran Santiago. Así por ejemplo, el polo de atracción de viajes en el O 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 OC, y en particular (en esta última actividad) en la comuna de Cerro Navia, enfrentaría la restricción de los mayores índices de PTS registrados en esas áreas (no poniente). Con todo, los mismos índices podría probablemente reducirse al bajar el número, la extensión y duración de los viajes generados con tales propósitos.

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

En fin, la proposición de mayores lugares de trabajo en el área surorientante 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.

## **IV 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

## EURE

demandas derivadas 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, intrarregional, 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 de 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 funcionalmente (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 a 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; Nicholson, 1997). Su complejidad hace recomendable realizarla progresivamente, priorizando, sin duda, su compatibilidad con el Plan de Descontaminación -atmosférica- de Santiago.

### Notas

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

## EURE

### Bibliografía

- Bartone, C. et al.** (1994): "Toward Environmental Strategies for Cities", Urban Management Program, The World Bank, Washington D.C., USA.
- Beyer, H.** (1997): "Observaciones sobre el Plan Regulador Metropolitano de Santiago", en *Puntos de Referencia* 184, Centro de Estudios Públicos, Santiago, Chile.
- Bliglo, A.** (s/f): "Hacia una estrategia ambiental para las ciudades", paper Seminario Internacional Planeamiento y Gestión Urbana Estratégica en América Latina, UNCRD, MINVU, etc. Santiago, Chile.
- Clark, B.** (1997): "Instrumentos y técnicas para aplicar la EAE a planes de usos de suelos y estrategias de gestión de recursos", en *Estudios Públicos* 66: 135-162, Santiago, Chile.
- COMITE INTERMINISTERIAL DE INFRAESTRUCTURA-MECSA/INECON** (1993): "Análisis sobre el 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): "E] 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): "Sisterna de información para el control de la contaminación atmosférica de Santiago", Proyecto de Cooperación CONAMA RM-SESMA-Suecia. Santiago, Chile.
- Deher, 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", del Comité Interministerial de Infraestructura, Santiago, Chile.
- Del Valle, A. et al.** (1995): "Un mapa de acción para la calidad de aire de Santiago", Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

## EURE

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

**Field, B.** (1995): "Econornía Ambiental", McGrawHill, Colombia.

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

**MINISTERIO SECRETARIA GENERAL DE LA PRESIDENCIA** (1997): "Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental", Diario Oficial de la República de Chile, jueves 3 de abril de 1997, Santiago, Chile.

**Nichoison, K.** (1997): "Evaluación ambiental estratégica (EAE). La experiencia del Municipio de Toribridge and Mailing", *Estudios Públicos* 66: 163-188, Santiago, Chile.

**REPUBLICA DE CHILE** (1994): "Ley de bases del medio ambiente", CONAMA, Chile.

**Rivera, C.** (1995): "Introducción. La concepción ambiental del Plan Regulador Comunal. La concepción ambiental del Plan Regulador Intercomunal. La concepción ambiental del Plan Regional de Desarrollo Urbano. Consideraciones Finales". Apoyo CONAMA/MINVU, Santiago, Chile.

**SECTRA** (1991): "Encuesta origen-destino de viajes del Gran Santiago, 1991". Comisión de Planificación de Inversiones en Infraestructura de Transporte, Secretaría Ejecutiva, Santiago, Chile.

**Varas, J.I.** (ed.) (1995): "Economía del Medio Ambiente en América Latina", Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.