



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

**LA INCIDENCIA DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LA
CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA ZONA
METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO**

T E S I S

Que para obtener el título de
LICENCIADO EN ECONOMÍA

P R E S E N T A

ORLANDO SANTANA DUARTE

DIRECTOR DE TESIS

MTRO. CARLOS JAVIER CABRERA ADAME

Ciudad Universitaria, Cd. México, Noviembre 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

Objetivos	1
Justificación	2
Hipótesis	3
Marco teórico	3
Introducción	6
Capítulo I	7
Agentes contaminantes presentes en la Zona Metropolitana del Valle de México.	
1.1 Tipos de contaminantes. Una visión general explicada por la química	7
1.2 Contaminantes predominantes en la Zona Metropolitana del Valle de México	14
1.3 Principales fuentes de polución en la ZMVM.	24
Capítulo II	33
Salud pública y la contaminación	
2.1 Efectos de agentes contaminantes presentes en la ZMVM en la salud humana	33
2.2 El sistema de seguridad social ante las afectaciones en la salud	40

2.3 Población afectada	48
• Grupos vulnerables	
• Niveles de ingresos de la población afectada	

Capítulo III **57**

Contaminación derivada de la actividad económica en la Zona Metropolitana del Valle de México

3.1 Actividades económicas en la Zona Metropolitana del Valle de México	57
3.2 Niveles de contaminación de la actividad económica del gobierno local.	62
3.3 Actividades del sector privado para reducir su contaminación.	65

Capítulo IV **71**

Papel del Estado ante la contaminación. Regulaciones gubernamentales en la materia y visión gubernamental.

4.1 Normatividad ambiental de la Ciudad de México	71
4.2 Programas públicos en la Ciudad de México para mitigar los niveles de contaminación	77
4.3 Caso específico del programa “Hoy no circula” en la Ciudad de México.	81

4.4	Visión del nuevo gobierno del Estado de México en materia ambiental.	84
4.5	Visión de la Constitución de la Ciudad de México en materia ambiental.	86
	Capítulo V	90
	Experiencia internacional	
5.1	Santiago de Chile	90
5.2	Contabilidad social en Santiago de Chile	96
5.3	Caso de éxito en América Latina: Curitiba	98
	Capítulo VI	102
	Propuestas	
6.1	Transporte público como solución: cambio tecnológico.	104
	<ul style="list-style-type: none">• Metrobús• Metro, tren ligero, corredores y trenes suburbanos	
6.2	Rescate y aumento de áreas verdes en suelo urbano	115
6.3	Legislación ambiental y política ambiental de la Megalópolis	117
6.4	Recolección, tratamiento y aprovechamiento de los desechos sólidos y regulación de desechos plásticos.	120

6.5 Consumo de energía domiciliaria.	126
Consideraciones finales	130
BIBLIOGRAFÍA	135

OBJETIVOS

General

Observar cómo la contaminación ambiental producida en la Zona Metropolitana del Valle de México puede incidir en la desigualdad social explicada por las afectaciones a la salud y su acceso al tratamiento de las mismas y con base en eso proponer soluciones para reducir la contaminación ambiental del Valle de México.

Particulares

- Comprobar cómo la contaminación ambiental afecta a los estratos sociales más bajos y grupos vulnerables vía gasto-ingreso en el tratamiento de enfermedades relacionadas con la contaminación.
- Realizar un análisis de las acciones instrumentadas por la autoridad contra la contaminación y evaluar sus resultados.
- Hacer una comparación internacional de las políticas contra la contaminación y los resultados obtenidos.
- Presentar una propuesta de acciones medioambientales y urbanas que contribuya a disminuir la contaminación ambiental en la Zona Metropolitana del Valle de México y mejore la calidad de vida de sus habitantes, reduciendo el riesgo sanitario que la contaminación representa.

JUSTIFICACIÓN

La ciencia económica es una ciencia social virtuosa que ha dado muchas soluciones a problemas variados, sin embargo ha agravado también otros. Uno de los objetivos de la economía es la optimización de la actividad económica, misma que se ha encargado de generar grandes daños ambientales, pero que de dichas actividades dependemos para vivir y satisfacer nuestras necesidades de todo tipo. Así como la ciencia económica ha tenido una participación en el deterioro ambiental, considero que al mismo tiempo es una de la ciencias que puede dar una solución; corregir el daño ambiental provocado por la actividad humana y sus consecuencias sociales, de salud y económicas.

La economía no puede ser indiferente ante los problemas de la sociedad, pues perdería su esencia como ciencia social. La contaminación es un gran problema que cualquier país y sociedad enfrentan en esta época moderna, claro, a distintos niveles, pero siempre con relevancia, pues al final la protección al medio ambiente y los esfuerzos para mitigar la contaminación siempre formarán parte de la agenda política nacional e internacional de las naciones.

Considero que la investigación será relevante ya que podrá aportar elementos bajo una visión social, económica y política para superar el daño medioambiental y sus efectos en la vida de los habitantes de la Zona Metropolitana del Valle de México. Así mismo ayudará a conocer el impacto en el gasto familiar de los tratamientos médicos derivados de las consecuencias de la contaminación en la salud humana.

HIPÓTESIS

En esta investigación se pretenderá comprobar varios puntos aquí analizados, la primera hipótesis a comprobar será si la contaminación incide, o influye, en la desigualdad social, explicada por el gasto en la salud derivado de las consecuencias de la contaminación. Por otro lado, comprobar si las acciones gubernamentales han tenido un impacto en el combate a la contaminación o no.

MARCO TEÓRICO

Es claro que la contaminación es una externalidad negativa que afecta a toda la sociedad, productores y consumidores. Para poder explicar en un lenguaje económico a la contaminación, considero es imperante entender cómo funcionan las externalidades de una manera general, sus efectos y soluciones por parte del mercado o del gobierno. En este sentido tomaré como referencia teórica los planteamientos de Stiglitz sobre externalidades que plantea en su libro “La economía del sector público”.

La intervención estatal en la economía siempre se ha visto cuestionada, opiniones en contra y a favor siempre surgen al aire, sin embargo no es el hecho de que el Estado intervenga o no, más bien la polémica está en qué tanto debe intervenir, pues es claro hoy día que debe existir un Estado que sea capaz de tener fuerza política para poder intervenir en la economía y sea capaz de regular lo que el mercado no puede hacer.

En primer lugar hay que definir qué es un fallo del mercado para poder entender las externalidades. Según Stiglitz uno de los teoremas de la economía del bienestar es que debe existir en la economía eficiencia en el sentido de Pareto. Por lo tanto es un fallo de mercado, como lo menciona Stiglitz, aquel momento en

que los mercados no son eficientes en el sentido de Pareto, y se abre un argumento a favor de la intervención estatal¹

Se consideran a las externalidades como una falla del mercado, estas se podrían definir como un efecto - positivo o negativo – que se desencadena de las acciones y decisiones de los agentes económicos, hacia otros agentes, decisiones y acciones que pueden imponer un coste a los otros agentes económicos afectados sin que los que afectan cubran ese daño, o los que beneficia - externalidad positiva - cuando la acción de un agente beneficia a otro

Stiglitz define a las externalidades cuando una persona o una empresa emprende una acción que produce un efecto en otra persona o en otra empresa por el que esta última no paga (si es beneficiada) ni es retribuida por el daño que puedan causar las acciones de los otros agentes.

Stiglitz supone que siempre que se generen externalidades, la asignación de los recursos que realiza el mercado puede no ser eficiente, ya que las acciones que las provocan no generan un coste para los individuos que las realizan² y no existe incentivos o restricciones para no realizarlas.

Varian³ señala las características de las externalidades, resalta que una característica crucial es que los bienes que dan origen a aquéllas interesan a los individuos, pero no se venden en mercados organizados, es decir (ejemplo para este estudio) que no existe un mercado de smog o de humo de industrias.

Bajo esta lógica, suponiendo que no existiera un Estado regulador, cualquier persona podría perjudicar a otra aunque no tuviera motivo para hacerlo, en este

¹ Stiglitz, Joseph. E., *“Economía del sector público”*, Columbia University, tercera edición, 2000, p. 100

² Ibídem p. 104

³ Varian, Hal R., *“Un enfoque actual, Microeconomía intermedia”*, University of California, Berkeley. 2010. P. 673

sentido se podría pensar fácilmente que cualquier persona podría quemar su basura en su jardín, ya que sería para esta persona una forma más fácil de deshacerse de ella, sin embargo a su vecino asmático podría generar grandes problemas de salud, y un gasto fuerte en medicamentos, los cuales tendrá que pagar de su propio dinero. Aunque la persona que quema la basura en su jardín no tenga intención de perjudicar directamente a su vecino asmático, no habría nadie que le pudiera impedir hacerlo. Es cuando surge la necesidad de un Estado regulador, donde a través de un contrato social se le otorga un grado de autoridad a un tercero para poder intervenir dentro de las actividades de los vecinos. Cito textual a Stiglitz “si el Estado no interviniera, el nivel de contaminación sería demasiado alto.”

Una forma en la que el Estado puede corregir las externalidades y que resulta ser eficiente -cuando no existe corrupción- es a través de mecanismos políticos, normas, reglas y/o leyes con las cuales puede intervenir directamente en las fallas de mercado para corregir las externalidades y sus consecuencias en la población, un ejemplo podría ser que el gobierno de cierta ciudad decreta que ya no es posible la venta de gas LP para vivienda, y que la energía para calentar el agua de la ducha o para cocinar se obtendrá de energía solar o con gas natural, lo que reduciría la contaminación por combustión de gas y la contaminación local.

El mercado privado puede también ofrecer soluciones a las externalidades, en este caso se podría lograr la corrección de las mismas a través de acuerdos que no incluyan la participación del Estado, Stiglitz propone internalizar las externalidades, para que el mercado privado pueda resolverlas, y ser consciente de sus acciones, formando unidades económicas que tengan suficiente tamaño para que la mayoría de las consecuencias de cualquier acción ocurran dentro de la unidad, es decir que la misma unidad corra los riesgos de no cumplir con la corrección de la externalidad⁴. Esto supone que debe generar un acuerdo

⁴ Stiglitz, E., op. Cit. P. 253

colectivo, para los individuos por ejemplo, o una fusión de empresas e inclusive la compra de las mismas. Claro es que si el acuerdo colectivo no se respeta, entonces sí se tendrá que acudir ante una institución jurídica que haga valer dicho acuerdo.

INTRODUCCIÓN

En la Zona Metropolitana del Valle de México la contaminación ha sido tema de agenda política de toda la región y nivel federal, diferentes han sido los gobiernos que han intentado disminuir los índices de contaminación en esta ciudad, con aciertos, desaciertos y lentos avances. Hoy por hoy, la contaminación del aire de la Ciudad de México se ha vuelto un factor clave para el desarrollo de enfermedades, que si bien, aún queda mucho que aclarar en la materia, sí hay evidencia que los agentes tóxicos del aire pueden generar o aumentar las posibilidades de riesgo de desarrollar enfermedades terminales.

El presente trabajo es una propuesta de una serie de políticas ambientales y urbanas que podría traer grandes cambio para el medio ambiente de la Ciudad de México, con la intención de controlar y disminuir los índices de contaminación del aire de esta ciudad y su zona metropolitana, que se sustentan en las responsabilidades constitucionales que tiene el Estado para el cuidado de sus ciudadanos. Responsabilidad que se puede cumplir con la implementación de algunas recomendaciones que en el presente trabajo se hacen.

Cap. I : Agentes contaminantes presentes en la Zona Metropolitana del Valle de México.

1.1 Tipos de agentes contaminantes. Una visión general explicada por la química.

1.2 Contaminantes predominantes en la Zona Metropolitana del Valle de México.

1.3 Principales fuentes de polución en la ZMVM

1.1 Tipos de agentes contaminantes. Una visión general explicada por la química.

Para poder comprender bien cómo afectan los contaminantes a la vida humana, tenemos que entender primero cómo funciona el ambiente en el que vivimos. La atmosfera es una de las cinco esferas ambientales⁵ y en la cual es debido profundizar ya que es en esta donde se encuentran contaminantes que fácilmente pueden acceder a nuestro organismo y dañarlo.

Mario Molina (1995) describe a la atmosfera como la cascara de una manzana, esta metáfora tiene lugar debido a que la atmosfera de nuestro planeta es muy delgada en comparación con el tamaño del mismo. La atmosfera tiene un papel fundamental en nuestro planeta ya que proporciona oxígeno para todos los organismos vivos de la Tierra, ubicada a unos 500 kilómetros del nivel del mar,

⁵ Manahan, Stanley E. en *"Introducción a la Química Ambiental"* 2011, señala cinco esferas ambientales; la atmosfera, la antroposfera, la biosfera, la geosfera y la hidrosfera.

las capas atmosféricas proporcionan el dióxido de carbono requerido para la fotosíntesis de las plantas, que, como bien sabemos, es parte fundamental para la creación de oxígeno, al mismo tiempo esta esfera ambiental suministra nitrógeno para que los organismos generen proteínas⁶. Una función elemental de la atmosfera es la protección de todos los organismos de la radiación solar, gracias a que esta capa es capaz de absorberla a través de la capa atmosférica de ozono⁷, y que sin su existencia la vida para algunos organismos no sería posible. Otra función de la atmosfera gracias a que es capaz de absorber la energía solar, es que puede hacer distribución de la energía desde el Ecuador y así regular las temperaturas del planeta⁸.

La atmosfera contienen en si misma cinco capas diferentes las cuales son, a mayor altura la Exosfera, arriba de los 500km; la Termosfera de 80 a 500 km, la Mesosfera de 50 a 80 km; la Estratosfera de 10 a 50 km y finalmente la Troposfera de los 0 a los 10 km que coexiste con la biosfera⁹. La antroposfera es la esfera ambiental en donde el humano realiza sus actividades, como consecuencia de las mismas, esta capa ambiental ha influenciado fuertemente a las demás esferas ambientales, es decir que la actividad humana ha afectado con múltiples ejemplos el interactuar de las esferas ambientales.

La actividad humana en este sentido puede hacer que la antroposfera afecte los ciclos naturales con los que las demás esferas ambientales se relacionan, por ejemplo cuando la actividad agrícola tiene la necesidad de desviar el curso de un rio, se podrían generar grandes cambios en el medio ambiente, el clima de la región podría afectarse o la tierra erosionarse, y cito textualmente a Stanley

⁶ Manahan ,Stanley E. *“Introducción a la Química Ambiental*, UNAM,2011. pg. 3

⁷ En este sentido Stanley E. Manahan (2011) señala que el ozono es una forma de oxígeno elemental absorbente de los rayos ultravioleta, es importante no confundir el ozono con el dióxido de ozono ya que químicamente tienen diferentes estructuras, funciones y reacciones.

⁸ *Ibíd*em pg. 3

⁹ Sámano, Pineda Carmen “Geografía” 2007, Ed. Santillan. Pg. 234

Manahan (2011) “la antroposfera, por tanto, perturba varios ciclos biogeoquímicos.”

La concepción de la contaminación podría prestarse a definiciones confusas y difusas, ya que, aunque no lo parece, el tratar de definir qué es la contaminación en realidad es más complejo de lo que se puede suponer.

Frecuentemente el tiempo y el lugar determina lo que se entiende por contaminación, los químicos que son vertidos a lagos, el humo que produce el transporte público en la ciudad claramente son contaminantes, sin embargo se pueden entender también como contaminación niveles altos de sonidos e inclusive la vasta propaganda política puede ser vista como contaminación visual.

Una definición de contaminación que se acerca a los fines del presente trabajo podría basarse en la que da Stanley (2011) en la que considera a un agente contaminante cómo “una sustancia presente en concentración mayor que la natural como resultado de la actividad humana, que tiene un efecto perjudicial neto en el medio ambiente”¹⁰ el cual una vez liberado de su fuente generadora es capaz de afectar algún receptor, en este caso puede tratarse de cualquier ser vivo, incluyendo por supuesto a los seres humanos.

Por otra parte, Marquita K. Hill define a un agente contaminante como “cualquier sustancia introducida en el medio ambiente que afecta negativamente a la utilidad de un recurso”¹¹. Es importante resaltar que existen cierto tipo de contaminantes que no necesariamente se generan con la actividad humana, más bien tienen un origen natural, tales como exhalaciones de un volcán, o el contenido que liberan las distintas capas geológicas que suelen expulsar gases tóxicos para la vida humana.

¹⁰ Manahan, Stanley E. “Introducción a la Química Ambiental” UNAM, 2014.

¹¹ Hill, Marquita K. “Understanding environmental pollution”, Cambridge University, U.K, 2010, p. 8

Como ya se mencionó, existen diferentes tipos de agentes contaminantes, sin embargo para fines del presente trabajo sólo se considerarán los agentes contaminantes que residen en el aire, es decir la contaminación atmosférica. Al respecto, la Organización Mundial de la Salud (OMS) en “Las Directrices de la OMS sobre la Calidad del Aire” publicadas en 2005, señala como contaminantes atmosféricos a las Partículas (PM), Ozono (O_3), dióxido de azufre (SO_2) y dióxido de nitrógeno (NO_2) y otras sustancias, que al igual que las ya mencionadas y gracias a su tamaño son capaces de transportarse a la atmósfera como el óxido nítrico (NO) o el monóxido de carbono (CO)¹². Dichas sustancias se consideran agentes contaminantes que afectan la calidad de vida de los humanos y atentan contra la vida al ser contaminantes altamente tóxicos, que si bien, su exposición temporal o en pequeñas cantidades en el momento no perjudican del todo a un individuo, a largo plazo este puede tener serios problemas de salud. Por otra parte hay que señalar que existen muchas sustancias químicas que son arrojadas al aire por fábricas de cualquier tipo que pueden no ser las ya mencionadas y que tienen un alto nivel de toxicidad, por ejemplo una fuga de una planta generadora de energía atómica, sin embargo los agentes químicos ya citados corresponden a los que diariamente se producen y se respiran dentro de las ciudades y fuera de estas.

Sobre las partículas, o materia particulada (PM, por su nombre en inglés “particulate matter”), la OMS menciona que existen partículas con valores de mayor o igual a 10 micrones¹³ de diámetro y partículas con una longitud de 2.5 micrones o mucho más pequeñas, las cuales también se conocen como partículas finas¹⁴. A las partículas que se encuentran suspendidas en la atmósfera se les denomina materia particulada en suspensión (SPM por sus siglas en inglés), estas

¹² Manahan E., Stanley “Introducción a la química ambiental” ,UNAM, 2011. Pg. 24

¹³ Un micrómetro o micra, equivale a una milésima parte de un milímetro

¹⁴ La OMS en Centro de Prensa “Calidad del aire (exterior) y salud”. Nota descriptiva número 313, marzo, 2014

como ya se ha dicho, se clasifican mediante lo que se conoce como fracción respirable de partículas que equivalen a las PM10, PM2.5 y PM0.1¹⁵. Hay que puntualizar que estas partículas pueden generarse de dos formas, de una manera artificial y otra de una forma natural o biológica como los virus, bacterias, esporas bacterianas y polen, sin embargo en términos estrictos, al final ambas partículas son contaminantes atmosféricos, claro que sus afectaciones tanto a la salud humana como al medio ambiente tendrá diferentes dimensiones.

Profundizando más en las características de las partículas, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, por sus siglas en inglés o PNUMA en español) menciona que en el caso de las partículas de 10 micrómetros (PM10) se refiere a una clase de partículas gruesas que principalmente son generadas por el polvo de los caminos y en general la calle, al mismo tiempo provienen de las industrias y de cualquier combustión. Son las partículas de mayor tamaño y son capaces de alojarse en la tráquea, es decir la parte superior de la garganta, o en los bronquios, dependiendo de su tamaño. Respecto a las de 2.5 micrómetros (PM2.5) las cuales se conocen como partículas finas y se generan principalmente de las evaporaciones, contienen vapores metálicos así como componentes ácidos y aerosoles secundarios, también hay probabilidad de que presenten partículas de combustión. Estas partículas debido a su tamaño, el cual es muy pequeño, pueden colocarse con facilidad en pulmones y alveolo del sistema respiratorio. Otro tipo de partícula que tienen un tamaño de 0.1 micrones de diámetro son las denominadas PM0.1 y se conocen como partículas ultrafinas, sin embargo, gracias a su tamaño es difícil poder definir las y estudiarlas. Se sabe que estas partículas ultrafinas son capaces de llegar hasta el torrente sanguíneo¹⁶. Para fines de este estudio estas partículas ultrafinas no serán un tema a profundizar.

¹⁵ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2009.

¹⁶ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2009

Para tener una idea más realista del tamaño de estas partículas, podemos decir que el humo o polvo que podemos ver con facilidad son partículas grandes PM10 o mayores, mientras que las partículas finas y ultrafinas PM2.5 y PM0.1 respectivamente son de difícil visibilidad para el ojo humano pues tienen un tamaño de 1/30^a parte del grosor del cabello humano. Estas partículas que se consideran están en un rango respirable, son las más peligrosas pues tienen acceso fácilmente al organismo humano.¹⁷

El Ozono (O₃) es una representación química en la que el oxígeno se encuentra en la naturaleza, este agente se encuentra principalmente en la capa de ozono y tiene un función vital para la vida del planeta pues es repelente de los rayos ultravioletas provenientes del Sol, que son de alto peligro para los seres vivos. Es una molécula triatómica formada por átomos de oxígeno¹⁸ y es un poderoso oxidante que en condiciones concentradas se hace inestable, mientras que en condiciones atmosféricas normales se puede degenerar a un ozono diatómico (O₂).¹⁹

Como contaminante ambiental el ozono no actúa de una forma exclusiva ya que esta molécula se hace inestable cuando reacciona con compuestos orgánicos volátiles (COV) que pueden ser de origen natural o antropogénico²⁰ tales como los óxidos de nitrógeno (NO_x), el monóxido de carbono, o los compuestos orgánicos volátiles (COV) que al reaccionar con la luz solar hacen que se produzca el ozono (O₃)²¹. Por lo tanto, podemos decir que la producción de ozono estará en función de las reacciones que este tenga con otros agentes químicos, los cuales tienen su origen principalmente en la actividad humana, principalmente en aquellas relacionadas con la industria, la quema de combustibles y producción de solventes químicos. La Secretaria del Medio Ambiente de la Ciudad de México

¹⁷ ibídem

¹⁸ Es decir que contiene tres átomos de oxígeno.

¹⁹ Centro de Monitoreo Ambiental de la SEDEMA Ciudad de México, Abril, 2016.

²⁰ Resultado de la actividad humana.

²¹ Centro de Monitoreo Ambiental de la SEDEMA Ciudad de México, Abril, 2016.

concluye que el ozono se produce con más facilidad ante reacciones con los óxidos de nitrógeno (NO_x)²².

El ozono como contaminante tiene la característica de permanencia dentro de las grandes ciudades y corredores industriales en donde esta molécula puede permanecer pero también es capaz de ser transferida a las periferias, dependiendo de la actividad atmosférica, por ejemplo grandes vientos que sean capaces de arrastrar el ozono de producción local varios kilómetros a otras localidades, menos o más pobladas.

Por otro lado, los óxidos de nitrógeno son un grupo de gases que se componen de oxígeno y nitrógeno, es importante notar que los óxidos de nitrógeno son distintos a los dióxidos de nitrógeno, molecularmente el óxido posee sólo un átomo de oxígeno y otro de nitrógeno, mientras que los dióxidos poseen dos átomos de oxígeno y uno de nitrógeno lo cual cambia sus propiedades y puede ser corrosivo para el medio ambiente.

Entonces podemos afirmar que uno de los elementos que proporciona vida como el oxígeno en reacción química con otros elementos como el carbono o el azufre producen compuestos que pueden afectar la vida de los seres vivos.

De acuerdo con el Sistema de Monitoreo Atmosférico de la Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México, el dióxido de azufre (SO_2)²³ es un importante precursor de lluvia ácida, también, como muchos otros contaminantes gaseosos, este gas reacciona para formar partículas suspendidas²⁴. Finalmente una gran parte del dióxido de azufre en la atmósfera se oxida a ácido sulfúrico y sales de sulfato, en especial sulfato de amonio. Manahan (2011) afirma que en la atmósfera hay numerosas fuentes de azufre, una de ellas es el dióxido de azufre

²² *Ibíd.*

²³ Este gas está compuesto por una partícula de azufre (S) y dos de oxígeno (O)

²⁴ Manahan 2011

que los volcanes exhalan y como bien sabemos, la Zona Metropolitana del Valle de México se encuentra rodeada en gran parte por volcanes, por lo tanto podría ser certero decir que la ZMVM tiene una alta probabilidad de presentar este contaminante que no es exclusivo de las exhalaciones de los volcanes, también están involucradas las combustiones de carbón que contiene azufre. La SEDEMA de la Ciudad de México reporta que los automóviles que utilizan diesel como combustible son la principal causa de producción de dióxido de azufre, junto con las industrias que utilizan combustibles fósiles como diesel, petróleo, gas LP o gas natural, así como las industria que se dedican a la refinación de petróleo o fundición de metales como zinc, cobre y plomo.

Dentro de la atmosfera, existen tres óxidos de nitrógeno que son óxido nitroso (N_2O) , el oxido nítrico (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO_2), estos óxidos de nitrógeno son importantes en la formación del neblumo o *smog* fotoquímico, además se sabe están relacionados con la creación de lluvia acida así como el agotamiento del ozono²⁵ estratosférico²⁶, estos gases se componen de partículas de nitrógeno y oxigeno, se producen principalmente en los vehículos de combustión, en la producción de energía, y en todos los procesos de combustión a altas temperaturas²⁷.

1.2 Contaminantes predominantes en la Zona Metropolitana del Valle de México.

Hay que saber identificar los contaminantes que existen en el aire de la Ciudad de México y su zona metropolitana. De acuerdo con la Secretaría del Medio Ambiente, existen tres categorías: Contaminantes del aire, Tóxicos y Compuestos

²⁵ Este ozono se encarga de proteger a la Tierra de los rayos ultravioleta, también se le puede conocer como capa de ozono.

²⁶ Manahan ,Stanley E. *“Introducción a la Química Ambiental*, UNAM,2011.

Pg.414

²⁷ Con información de la SEDEMA, Ciudad de México

de efecto invernadero. Al final, estas categorías sólo separan los químicos dependiendo su reacción química en la atmosfera, hay que subrayar que todos los componentes presentados a continuación son contaminantes.

Tabla 1.2.1
Contaminantes estimados en el Inventario de Emisiones ZMVM.

Contaminantes del aire	Material particulado (PM ₁₀ y PM _{2.5}) Dióxido de azufre (SO ₂) Monóxido de carbono (CO) Óxidos de nítrico (NO _x) Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) Amoniaco (NH ₃)
Tóxicos	Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Cileno, otros.
Compuestos de efecto invernadero.	Dióxido de carbono (CO ₂) Metano (CH ₄) Hidrofluorocarbonos (HFC) Carbón negro

Fuente: Inventario de emisiones 2014, SEDEMA, Distrito Federal. 2014.

Es importante mencionar que el Gobierno de la Ciudad de México en el inventario de compuestos de efecto invernadero de la ZMVM, contempla contaminantes como las partículas PM10 y PM2.5, dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO₂), Compuestos Orgánicos Volátiles (COV), amoníaco (HN₃), cianuro (CN)²⁸, sin embargo reconoce que los contaminantes particulados y el ozono no cumplen con la Norma Oficial Mexicana²⁹ por lo cual no

²⁸ Inventario de emisiones 2012 en el primer informe de gobierno, SEDEMA-DF, 2013.

²⁹ NOM-020-SSA1-2014. Salud ambiental. Valor límite permisible para la concentración de ozono (O₃) en el aire ambiente y criterios para su evaluación. Diario Oficial de la Federación.

se reconoce que estos niveles de contaminación sean aceptables para la salud humana.

A continuación se presentaran los datos correspondientes a los niveles de contaminación en la Zona Metropolitana del Valle de México en los años 2010, 2012 y 2014 con la finalidad de observar y analizar el comportamiento de la concentración de contaminantes en el aire de la Ciudad de México y su Zona Metropolitana.

El inventario de emisiones contaminantes de la ZMVM se actualiza cada dos años, sin embargo existe un informe oficial que se encuentra disponible cada año donde se hace un balance de la calidad del aire, así se puede llevar a cabo la toma de decisiones pertinentes por parte del gobierno local para cumplir con su deber de mantener un medio ambiente sano y detectar la raíz del problema de la presencia de ciertos agentes contaminantes.

Este inventario, realizado por la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal (SEDEMA) ha sido también un avance significativo para poder conocer a qué retos se enfrenta la política ambiental de la zona conurbada de la Ciudad de México. Esta contabilidad de agentes atmosféricos, ha ayudado para poder considerar los valores para decretar o no contingencias ambientales y sus distintas etapas, así como dar las herramientas necesarias para el actuar de la política ambiental en la Zona Metropolitana del Valle de México.

2010

De acuerdo con el segundo informe de la SEDEMA–DF 2010, los niveles de ozono y partículas PM10 y PM2.5 rebasaban aún los límites de la norma oficial

mexicana³⁰ que limita la presencia de ozono (O₃) a concentraciones menores a 0.095 ppm³¹ para el promedio de 1 hora, y menores a 0.070 ppm para el promedio de 8 horas, mientras que las PM10 se restringen a 40 ug/m³³², promedio anual, 75 ug/m³, promedio de 24 hora y las partículas menores a 2.5 (PM2.5), a 12 ug/m³, promedio anual y 45 ug/m³, promedio de 24 horas³³. Normas que no han tenido ninguna modificación desde 2012 hasta la fecha.

De acuerdo con la Secretaria de Medio Ambiente del Distrito Federal, en el año 2010, el material particulado alcanzó 40,853 toneladas, de las cuales 31,606 toneladas fueron de material particulado PM10 y 9,247 toneladas de material PM2.5, mientras que el dióxido de azufre (SO₂) alcanzó niveles totales 8,115 toneladas y con mayor concentración se encuentra el monóxido de carbono (CO) que tuvo un total anual de 1, 617,512 toneladas, y el oxido de nitrógeno (NO_x) 214,852 toneladas en la ZMVM.

Del total de las emisiones contaminantes antes presentadas, existen tres fuentes que se desglosarán a mayor detalle en el siguiente apartado pero que es importante que se tengan en consideración; estas son las fuentes puntuales, fuentes de área, móviles y fuentes naturales.

Para el año 2010, la principal fuente de contaminación para el contaminante PM10 y PM2.5 fueron fuentes de área con una participación del 68.50% y 55.70% respectivamente. Para el dióxido de azufre, fuentes puntuales con una participación del 91.45%. El monóxido de carbono tuvo un origen predominante en las fuentes móviles del 98.17%, al igual que el oxido nítrico con una

³⁰ ibídem.

³¹ Partes por millón. Es una unidad de medida que contabiliza la concentración de cierta sustancia que hay por cada millón de unidades del conjunto.

³² Microgramos por metro cubico. Un microgramo es una unidad de masa que equivale a la millonésima parte de un gramo. Indica la saturación de cierta sustancia en un metro cúbico.

³³ De acuerdo con el Sistema de monitoreo atmosférico de la SEDEMA-DF.

participación del 78.64%.³⁴

A continuación se presenta la tabla 1.2.2, donde se simplifica la información antes presentada.

Tabla 1.2.2
Contaminantes de la ZMVM en el 2010, su fuente y contribución porcentual de la fuente de origen.

Contaminante	PM10 (material particulado)	PM2.5 (material particulado)	SO₂ (dióxido de azufre)	CO (monóxido de carbono)	NO_x (óxido nítrico)
Total (t/año)	31,606	9,247	8,115	1,617,512	214,852
Principal Fuente	Área	Área	Puntuales	Móviles	Móviles
Contribución porcentual de la fuente	68.50	55.70	91.45	98.17	78.64

Fuente: Inventario de emisiones de la ZMVM 2010, SEDEMA- DF, 2010.

En el siguiente apartado se presentaran las principales fuentes del origen de la contaminación atmosférica en la ZMVM de una forma desglosada para poder entender el origen puntual de las emisiones contaminantes.

2012

Con base en información del Inventario de Emisiones Contaminantes de la ZMVM 2012, se extrae la siguiente información de la presencia de emisiones

³⁴ De acuerdo con el Inventario de emisiones contaminantes 2010, SEDEMA- DF, 2010.

contaminantes para dicho año. Las partículas PM10 y PM2.5 tuvieron emisiones de 34,677 toneladas y 9,451 toneladas respectivamente. De dióxido de azufre (SO₂) 4,867 toneladas, 1,606,128 de monóxido de carbono (CO), el dióxido de azufre (NO_x), emitió un total de 239,132 toneladas, por otro lado se presenta en este informe el equivalente de dióxido de carbono³⁵, el cual tuvo un total de 49,503,010 toneladas³⁶.

Respecto a su origen, se estimó el 63% fuentes de área para el PM10 y 52.9% para el PM2.5, siendo esta fuente, nuevamente, el principal origen del material particulado. Respecto al SO₂, se calculó que su principal fuente fueron las puntuales con el 85.4% mientras que el CO tuvo un 98.2% proveniente de fuentes móviles junto con el NO_x que tuvo una contribución del 87.7% mientras que el carbono equivalente tuvo un origen en fuentes móviles del 49.3%, sin embargo en este contaminante destacan las fuentes de área y puntuales con el 29% y 21.6% respectivamente.

A continuación se presenta la tabla 1.2.3, donde se simplifica la información antes presentada.

³⁵ Es una medida de la huella de carbono en cierta región y que representa la totalidad de los gases de efecto invernadero.

³⁶ Primer informe de Gobierno, 2013, Secretaría del Medio Ambiente, Ciudad de México.

Tabla 1.2.3

Contaminantes de la ZMVM en el 2012, su fuente y contribución porcentual de la fuente de origen.

Contaminante	PM10 (material particulado)	PM2.5 (material particulado)	SO₂ (dióxido de azufre)	CO (monóxido de carbono)	NO_x (óxido nítrico)	CO₂ eq. (CO ₂ equivalente)
Total (t/año)	34,677	9,451	4,867	1,606,048	239,132	49,503,010
Principal Fuente	Área	Área	Puntuales	Móviles	Móviles	Móviles
Contribución porcentual de la fuente	63%	52.9%	85.4%	98.2%	87.7%	49.3%

Fuente: Inventario de emisiones de la ZMVM 2012, SEDEMA- DF, 2012.

2014

En el segundo informe de gobierno de la SEDEMA presentado en 2014 dentro de su inventario para el mismo año, se registraron 31,431 toneladas totales de partículas PM10. Respecto a las partículas PM2.5 tuvieron en ese año una presencia de 12,773 toneladas.³⁷

Por otro lado, otros contaminantes como el monóxido de carbono (CO) tuvieron un total de 696 288 toneladas anuales para el mismo año, mientras que el dióxido de azufre (SO₂) tuvo 1,696 toneladas y el óxido de nitrógeno (NO_x) 138,454 toneladas³⁸.

³⁷ Inventario de Emisiones Contaminantes, 2014, SEDEMA- CDMX.

³⁸ *Ibíd.*

Respecto al último conteo de emisiones presentado en este trabajo, que fue el de 2012, hubo variaciones significativas dentro de la presencia de partículas, respecto al 2014, las partículas PM10 disminuyeron 3,246 toneladas, mientras que las partículas PM2.5 y ultrafinas o menores a 2.5 incrementaron significativamente, al pasar de 9,451 toneladas producidas en el 2012 a 12,773 en el 2014, variando así 3,322 toneladas entre los periodos mencionados, si contraponemos la presencia de estos contaminantes que son muy similares entre sí, podríamos afirmar que no existió una disminución significativa ya que estas disminuciones y aumentos fueron equivalentes.

Los óxidos de nitrógeno (NO_x) comparado con las emisiones del 2012³⁹ discrepa por 100,678 toneladas, pues en 2014 este contaminante tuvo un registro de 138,454 toneladas, una reducción significativa.

Por otra parte el monóxido de carbono, que tiene su origen en las combustiones, tuvo una presencia de 696,288 toneladas, de las cuales en su totalidad la fuente proviene de vehículos automotores en general, en donde inciden particulares y taxis.

Una cifra alarmante fue la presencia del dióxido de carbono equivalente, que como ya se explicó, comprende todos los gases de efecto invernadero y representa la mayor concentración de contaminantes en la ZMVM. Este contaminante para 2014 registró un total de 56, 176,552 toneladas, que si se comparan con las 49,503,010 del 2013, la diferencia de 6,673,542 es muy relevante y hasta el momento ha sido el incremento más fuerte que se ha tenido en los años registrados en este trabajo.

A continuación se presenta la tabla 1.2.4, donde se simplifica la información antes presentada.

³⁹ Que registró la presencia de 239,132 toneladas de dióxido de nitrógeno.

Tabla 1.2.4

Contaminantes de la ZMVM en el 2014, su fuente y contribución porcentual de la fuente de origen.

Contaminante	PM10 (material particulado)	PM2.5 (material particulado)	SO₂ (dióxido de azufre)	CO (monóxido de carbono)	NO_x (óxido nítrico)	CO₂ eq. (CO₂ equivalente)
Total (t/año)	31,431	12,773	1,696	696,288	138,454	56,176,552
Principal Fuente	Área	Área	Puntuales	Móviles	Móviles	Móviles
Contribución porcentual de la fuente	65.4%	50.2%	67.8%	96.1%	78.5%	51.2%

Fuente: Inventario de emisiones de la ZMVM 2014, SEDEMA- DF, 2014.

Los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) tienen un registro en el año 2014 de 360,123 toneladas de las cuales se estimó que un 30% provenían de fuentes como los autos particulares, industrias químicas, combustión de gas LP y de la construcción.⁴⁰

Dentro del inventario del 2014 se contabilizó el carbono negro presente en la Ciudad de México y su zona metropolitana. La importancia de este contaminante, de acuerdo con el PNUAM, radica en que aporta en gran medida al calentamiento global, e interviene en el cambio climático. Otra característica de este contaminante es su tiempo de vida, pues ésta puede durar unas horas en la atmosfera o algunos días, cosa que no sucede con otros tipos de contaminantes que pueden albergarse en la atmosfera por varios días. Este carbono negro es fácil de detectar pues técnicamente se reduce al humo negro que los vehículos

⁴⁰ *Ibíd*em

automotores expulsan, el humo de incendios, o de hollín de chimeneas industriales⁴¹. Este contaminante tuvo en nuestra ciudad una presencia de 1,793 toneladas anuales, de las cuales el 79% se produjo en el transporte público, los tractocamiones también tienen gran incidencia en la producción del carbono negro al aportar más de mil toneladas⁴²

2014 también fue un año donde se presentaron contaminantes altamente tóxicos para la vida humana, estos representaron 196 mil toneladas, de las cuales 49.2 mil toneladas fueron de Tolueno, 17.4 mil de metanol y 26.8 mil toneladas de isómeros de xileno. Estos contaminantes son utilizados principalmente por la industria química y sus diferentes vertientes, en el caso del Tolueno o metilbenceno ($C_6H_5CH_3$) es utilizado en las industrias de detergentes, perfumes, medicamentos, colorantes y elaboración de poliuretano, este hidrocarburo aromático es utilizado para derivar benceno, ácido benzoico entre otros que son materia prima para las industrias antes mencionadas⁴³.

El metanol por otra parte, es utilizado en la industria como disolvente y en la industria de aditivos para automóviles pues se utiliza como anticongelante en radiadores automovilísticos, en la generación de gasolinas y diesel, también tiene una participación como disolvente en la síntesis de fármacos, pinturas y plásticos⁴⁴. De acuerdo con la hoja de seguridad de la Facultad de Química de la UNAM, este líquido incoloro es altamente venenoso para los seres humanos, causando grandes riesgos como quemaduras en la piel, pérdida de la vista y envenenamiento por ingestión o respiración de su forma vapor.

⁴¹ Xóchitl Cruz Núñez, del Centro de Ciencias Atmosféricas de la UNAM en Boletín UNAM-DGCS-038, Ciudad Universitaria 19 de enero 2015. “El carbono negro, un contaminante que daña la salud e interviene en el cambio climático”

⁴² Inventario de emisiones de la SEDEMA en el segundo informe de gobierno del DF, 2014.

⁴³ Hoja de seguridad XVII de la Facultad de Química, UNAM. Tolueno.

⁴⁴ Hoja de seguridad IX de la Facultad de Química, UNAM. Metanol.

El Xileno tiene características similares que el Tolueno ya que ambos son hidrocarburos aromáticos. El Xileno es utilizado principalmente en la industria petroquímica, de pinturas y disolventes, su peligro radica en consecuencias a la salud humana, pues se pueden presentar dolores de cabeza, un rápido desarrollo de edema pulmonar si se respira, daños en los riñones e hígado⁴⁵ cuando se entra en contacto directo con este químico.

Cabe mencionar que la Ciudad de México es la única entidad en el área metropolitana que tiene este tipo de inventario de manera periódica. Considero que debe ser una tarea conjunta entre todas las dependencias medioambientales de los distintos estados que conforman el Valle de México la contabilidad de emisiones que cada entidad tiene de manera periódica, para así poder atacar los niveles de contaminación de una forma local, ya que la legislación ambiental es exclusiva de cada jurisdicción, sin embargo la contaminación va mucho más allá de los límites territoriales.

1.3 Principales fuentes de polución en la ZMVM.

Con base en los informes del gobierno de la Ciudad de México, se ha identificado que la fuente de los principales contaminantes en la ZMVM son las industrias y los automóviles. Respecto a las industrias se encontró en las fuentes puntuales, que los principales sectores que producen contaminantes particulados y el dióxido de azufre así como el óxido nítrico y el CO equivalente son:

- Industria alimentaria.
- Industria del papel.
- Industria química.
- Productos a base de minerales no metálicos.
- Fabricación de insumos textiles.

⁴⁵ International Programme on Chemical Safety.

- Industria de madera.
- Industrias metálicas básicas.
- Fabricación de equipo de transporte.
- Generación de energía eléctrica.

Para las fuentes de área:

- Combustión comercial/industrial.
- Combustión habitacional.
- Vialidades pavimentadas.
- Vialidades sin pavimentar.
- Agricultura

De este listado, se debe resaltar que las combustiones habitacionales son las que más contaminantes producen en fuentes de área, esto engloba a todos los agentes contaminantes con los que se están trabajando, este fenómeno se ve expuesto en todos los inventarios de emisiones contaminantes que se han mencionado.

En el caso de las fuentes móviles, para todos los contaminantes ya mencionados, las siguientes son las principales fuentes de estos:

- Autos particulares.
- Camionetas particulares SUV.
- Taxis.
- Vagonetas y combis.
- Pick up y vehículos de carga hasta 3.8t.
- Tractocamiones.
- Autobuses.

Hablando en específico de los gases tóxicos presentes en la atmósfera de la ZMVM, podemos identificar en las fuentes puntuales a:

- Impresión e industrias conexas.
- Industria química.
- Industria del plástico y del hule.

Respecto a las fuentes de área:

- Recubrimientos de superficies arquitectónicas.
- Limpieza de superficie industrial.
- Lavado en seco.
- Pinturas automotrices.

Finalmente respecto a fuentes móviles:

- Autos particulares.
- Camionetas particulares SUV.
- Taxis.
- Vagonetas y combis.
- Microbuses.
- Pick up y vehículos de carga hasta 3.8 t.
- Tractocamiones
- Motocicletas
- Metrobús/Mexibús

Otro elemento que se mostrará son los gases que producen los rellenos sanitarios que se encuentran en los bordes de la Ciudad de México y el Estado de México. Si bien este tema es muy amplio y complejo, la mala administración de la basura en la ZMVM ha generado ya controversia y claros ejemplos de corrupción por parte

de los gobiernos locales y de partidos políticos⁴⁶ así como reflexiones sobre el futuro de los rellenos sanitarios. Otras naciones han tenido casos de éxito en el manejo de los residuos urbanos, aprovechando los mismos para la producción de energía, sin embargo es preciso mencionar en este trabajo el caso de los rellenos sanitarios como fuente de polución para el área conurbada de la Ciudad de México, pues se estima que diariamente se producen aproximadamente 17,043 toneladas de basura sólo en la Ciudad de México y en el Estado de México 8,285 toneladas.⁴⁷ De acuerdo con los inventarios estudiados, se pudo observar que estos rellenos sanitarios generan gases de CO equivalente, siendo este el principal contaminante proveniente de los rellenos sanitarios, hay que recordar que el CO equivalente, es un conjunto de gases de efecto invernadero, y que son altamente nocivos para el medio ambiente y la salud humana, así mismo, se producen en segundo lugar el carbono orgánico total (COT)⁴⁸ y también compuestos orgánicos volátiles (COV), derivados principalmente de la descomposición de desechos orgánicos.

Enfocándonos en las fuentes oficiales, hay que empezar a analizar la que considero es una de las dos principales fuentes de contaminación, junto con las fábricas: los vehículos automotores.

Estudiando los inventarios que anteriormente se han presentado, se puede resumir que las principales fuentes contaminantes que tuvieron los años citados en el apartado anterior son: para el contaminante PM10, fuentes de área, para el contaminante PM2.5, fuentes de área, para el contaminante SO_s, fuentes

⁴⁶ Como ejemplo el llamado “Rey de la basura” y militante del Partido Revolucionario Institucional (PRI) en la Ciudad de México, Cuauhtémoc Gutiérrez de la Torre, que en su momento fuera dirigente del PRI en DF que también se vio envuelto en escándalos de red de prostitución en 2014 es “heredero” del negocio de su padre, Rafael Gutiérrez Moreno, que en su momento fue cacique de los pepenadores. Documentado por Carmen Aristegui MVS Radio en 2014.

⁴⁷ Según datos del INEGI

⁴⁸ Es importante recordar que este contaminante se asocia directamente a la contaminación del agua.

puntuales. Para el contaminante CO, fuentes móviles. Para el contaminante NO_x, fuentes móviles y finalmente para el CO equivalente, fuentes móviles.

La Ciudad de México es una de las ciudades más pobladas del mundo, pues nuestra ciudad cuenta con poco más de 8,918, 653 habitantes⁴⁹, mismos que deben desplazarse a sus centros de trabajo, educativos, de recreación, etc. La Ciudad de México y su zona conurbada tienen diversas alternativas de transporte, las cuáles tienen deficiencias, e inclusive son insuficientes para satisfacer la demanda que enfrentan (este tema en concreto se analizará posteriormente) lo que genera que un automóvil particular sea una opción viable para las habitantes. Sin embargo, tanto el uso del automóvil particular como el uso de transportes públicos no eléctricos, generan un gran impacto para el medio ambiente, pues tan solo en el 2012 se tuvieron 24,424,880 toneladas de gases de efecto invernadero, provenientes de fuentes móviles, lo que se traduce en vehículos motorizados en general. Tan sólo en la Ciudad de México para agosto del 2016 hubo, según fuentes oficiales del INEGI un total de 4.7 millones de vehículos automotores registrados⁵⁰, mientras que el parque vehicular en los municipios que conforman la ZMVM para 2017 fue 9.5 millones de vehículos automotores registrados. En 2017 la CDMX registró 5,471,409 vehículos automotores de los cuales 5,008,454 eran automóviles, 347,851 motocicletas, 83,353 camionetas y camiones de carga o tractocamiones y 32,245 camiones de transporte público y de pasajeros⁵¹. Si sólo tomamos en cuenta los automóviles, tendremos que en la Ciudad de México para 2016, aproximadamente el 53% de la población tuvo al menos un automóvil.

Pero hay que recordar que la Ciudad de México no es ajena a las entidades con las que comparte fronteras, pues al ser el gran centro comercial ,financiero y fuente de empleo, en ella convergen automóviles y transportes de los estados vecinos, principalmente del Estado de México que para el mismo año reportó un

⁴⁹ Población del 2015 según datos del INEGI

⁵⁰ Con base en información del INEGI

⁵¹ Fuentes del INEGI. Cabe mencionar que el instituto no tiene actualizado los datos desagregados para 2015 y 2016.

total de 7,971,930 vehículos automotores registrados, de los cuales 5,490,768 fueron automóviles particulares, 496,457 motocicletas, 1,260,750, camionetas o camiones de carga, y 23,955 autobuses de pasajeros⁵².

La Ciudad de México, como todas las ciudades del mundo, tiene ciertas zonas que son, en términos históricos y económicos, centros de convergencia para la realización de diversas actividades, estas zonas se localizan en cuatro delegaciones que se consideran centrales por sus centros de trabajo, comercio, de recreación y financieros, estas son las delegaciones Benito Juárez, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc y Venustiano Carranza, en un segundo anillo se encuentran las delegaciones del primer contorno de la Ciudad de México, que son Álvaro Obregón, Cuajimalpa, Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa y Coyoacán.

En este sentido la Ciudad de México también presenta anillos periféricos con los municipios del Estado de México, en donde cabe mencionar, cada vez son más poblados pues resulta que vivir en la periferia de la ciudad es mucho más barato que vivir dentro de la ciudad, inclusive en el Estado de México existen ciertas condiciones que facilitan la adquisición de automóviles, como el no cobro de tenencia vehicular. En este sentido los municipios que se encuentran dentro del primer contorno de la Ciudad de México son Huixquilucan (con 267 858 habitantes) , Naucalpan de Juárez (844 219 habitantes), Tlalnepantla de Baz (700 734 habitantes) y Nezahualcóyotl (1 039 867 habitantes)⁵³, si analizamos los automóviles, con base en fuentes oficiales, que están registrados en estos municipios se observa que el 40%, aproximadamente, de los habitantes de Huixquilucan poseen un vehículo automotor es decir que hay 105,344⁵⁴ vehículos registrados en el municipio, en Naucalpan existen al menos 444,214 vehículos que representa el 53% de los habitantes con vehículo , para Tlalnepantla se registraron

⁵² *Ibíd*em

⁵³ Datos a 2015 según el INEGI sobre población Estado de México.

⁵⁴ Datos de INEGI sobre vehículos registrados en 2014 para el Edo. De México.

395,595 vehículos y un 56% de su población con al menos un vehículo y finalmente uno de los municipios más poblados, Nezahualcóyotl, con 514,027 vehículos que pertenecería al 43% de la población total del municipio.

Si sumamos estos vehículos automotores⁵⁵ que se encuentran en el primer contorno de la Ciudad de México, es decir lo municipios antes mencionados, tendremos un total, aproximadamente, de 6,196,929 automóviles esa zona del Valle de México, los cuales considero pueden ser los que más incidencia tengan dentro de la contaminación de la zona metropolitana, pues estos aunque no se introduzcan a la Ciudad de México y se utilicen para un transporte local, gracias a su cercanía con la ciudad pueden incidir más en la contaminación que los transportes que se encuentran en un tercer o el último contorno de la ciudad.

Respecto a los parques industriales que se encuentran en la Zona Metropolitana del Valle de México, si bien, la autoridad encargada del medio ambiente en la ciudad no menciona que la presencia de contaminantes se deba o tenga cierta explicación por la cercanía de estos parques industriales que se encuentran en diferentes municipios del Estado de México, considero que sí hay una gran influencia a los niveles altos de contaminación y a la presencia de sustancias tóxicas que pueden llegar a la Ciudad de México gracias a las corrientes de aire que se tienen en la zona.

Cabe mencionar que las corrientes de aire de la zona centro del país no son estáticas y no siguen un patrón constante, por lo tanto existe una gran probabilidad de que vientos provenientes del Golfo de México y del Norte del país, arrastren las emisiones de las empresas presentes en los parques industriales hasta la Ciudad. Para fines de este trabajo, se consideraron sólo los parques industriales del país que se encuentran establecidos en los estados que forman parte de la ZMVM y del conjunto de estos, los que se encuentran dentro de los

⁵⁵ Esto quiere decir que se están tomando en cuenta motocicletas, tractocamiones y camionetas de carga así como las unidades de transporte de pasajeros en sus distintas formas.

contornos de la ZMVM y cercanos, sin embargo suponer que los parques industriales que se encuentran en Querétaro, San Luis Potosí o Puebla contaminan al Valle de México sería una afirmación dudosa ya que, según la misma autoridad ambiental, es imposible saber con exactitud el impacto que estos parques tienen para la ciudad.

De acuerdo con la Asociación Mexicana de Parques Industriales⁵⁶ (AMPIP), en el municipio de Cuautitlán Izcalli en el Estado de México, existen 18 parques industriales de los cuales, sin embargo no se sabe con certeza cuántas empresas se encuentran ahí pero sí se especifica su tipo de industria, la asociación señala que estas empresas pertenecen a la industria ligera, lo que se puede traducir como industrias que se encuentran en el ramo de alimentos procesados, de textiles, bebidas y envasados, de calzado y vestido, papel y madera. Existen dos parques industriales más en la misma zona, estos tendrán industrias que se entenderán como mixtas. Para Tlalnepantla de Baz, la AMPIP identifica un parque de industria ligera. Dentro de la misma asociación, se marca en la Ciudad de México un parque industrial en la delegación Iztapalapa de industria mixta.

En el Estado de Hidalgo, se encuentran una serie de parques industriales muy próximos a la Ciudad de México, precisamente en los municipios que colindan con el Estado de México, que son Tepeji del Río de Ocampo, Tula de Allende, Atotonilco de Tula, Atilaquia, Tizayuca, Mineral de la Reforma y Tepeapulco. Estos siete parques industriales, se dedican en su mayoría a la industria pesada es decir a las industrias relacionadas con la producción de cemento, petroquímicos, eléctricos, energía termoeléctrica, ensambladoras eléctricas y extractiva.

⁵⁶ La Asociación Mexicana de Parques Industriales surge en 1986 con la intención de defender los intereses de sus agremiados y a su vez promueve mejores prácticas en materia de infraestructura, logística, seguridad, sustentabilidad y responsabilidad social. Esta asociación se autodenomina como la representante de propietarios, inversionistas y administradores de parques y edificios industriales ante autoridades nacionales e inversionistas en el extranjero

El gobierno de Hidalgo, tiene también en proceso de desarrollo cinco parques industriales más para los cuales no se tiene información pública de su terminación. Los parques industriales de Hidalgo, de acuerdo con información estatal del gobierno de la entidad se empiezan a gestar desde los años setentas del siglo pasado, hasta apenas el año 2005, pero que ahora cuentan con proyectos de visión 2016, para un incremento de su planta productiva, dentro de los mismos municipios fronterizos al Estado de México y cercanos a la Ciudad de México. El tipo de propiedad que se tiene en estos parques industriales es tanto privada como mixta, es decir que el gobierno, ya sea estatal, o Federal, tienen participación en la producción de dichos parques⁵⁷. Por lo que nos hace suponer que la responsabilidad de estas empresas es compartida, pues tanto el sector privado como el mismo gobierno estatal o federal, deben tener la responsabilidad de cuidar los procesos productivos con el fin de evitar o reducir las afectaciones medioambientales.

Cómo ya se mencionó en los primeros apartados de este capítulo, los residuos que emanan las industrias hacia el aire, tienden a presentar una gran cantidad de contaminantes que son nocivos para la salud humana, en especial los residuos de las industrias antes citadas. La cercanía de estas empresas y parques industriales con la Zona Metropolitana del Valle de México es de vital importancia y debe ser parte de la agenda conjunta de los Estados que conforman la Megalópolis pues, aunque sólo existen estimaciones de la contabilidad y del daño que causan estos parques industriales a la zona del Valle de México, y no existen datos concretos que puedan comprobar el daño a la salud humana por estos contaminantes, sí existe la presencia de material particulado, gases de efecto invernadero y químicos tóxicos en el aire de la Ciudad de México que bien se pueden relacionar con los desechos a la atmósfera de estos parques industriales.

⁵⁷ Programas y Proyectos; Industrial Parks In Hidalgo. Corporación de fomento de infraestructura industrial, Gobierno de Hidalgo, 2016

Cap. II : Salud pública y contaminación.

2.1 Efectos de agentes contaminantes presentes en la ZMVM en la salud humana.

2.2 El sistema de seguridad social ante las afectaciones en la salud.

2.3 Población afectada.

- **Grupos vulnerables.**
- **Niveles de ingresos de la población afectada.**

2.1 Efectos de agentes contaminantes presentes en la ZMVM en la salud humana.

Como se pudo concluir en el capítulo anterior los principales contaminantes de la Zona Metropolitana del Valle de México son el material particulado (PM10 y PM2.5), dióxido de azufre, carbono, dióxido de nitrógeno y ozono, junto con Compuestos orgánicos volátiles.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud⁵⁸, (OMS), las muertes provocadas por la contaminación atmosférica representan una de cada nueve muertes a nivel mundial, siendo la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) una de las principales causas de muerte relacionadas con la contaminación ambiental.

La EPOC es un conjunto de enfermedades que se derivan en problemas respiratorios que limitan el flujo de aire en los pulmones, enfermedades de bronquios, siendo el cáncer pulmonar un resultado de esta enfermedad junto con

⁵⁸ OMS, 2016

problemas cardiacos que derivan en accidentes cerebrovasculares, cardiopatías isquémicas⁵⁹. Cabe mencionar que esta enfermedad, o conjunto de enfermedades está muy vinculada con el tabaquismo, sin embargo la contaminación del aire, tanto en espacios cerrados y abiertos⁶⁰ puede influir para desarrollar este tipo de enfermedades.

La misma OMS estimó en 2004 que para 2030 la EPOC sería la cuarta causa de muerte a nivel mundial, sin embargo, existen posicionamientos que colocan a la EPOC como tercera causa de muerte para el mismo año⁶¹. La OMS en 2016 reconoció que la EPOC sería en 2030 la tercera causa de muerte a nivel mundial, superando las muertes provocadas por SIDA y tuberculosis. Este argumento tendría sentido si se considera que más de la mitad de la población mundial tiende a concentrarse en las grandes ciudades, donde se generan las principales masas de contaminación. Por otro lado, el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER), proyecta para el 2020 a la EPOC como la tercera causa de muerte a nivel nacional. Actualmente el INER asegura que la EPOC es la cuarta causa de muerte entre los mexicanos y no se ve una tendencia prevalente entre géneros, pues epidemiológicamente ataca a los géneros por igual.

⁵⁹ OMS 2014

⁶⁰ Es importante hacer la distinción entre la contaminación local en espacio abiertos y cerrados. Se puede entender que la contaminación en ambientes cerrados son todos los gases contaminantes que se puedan presentar dentro de los hogares y espacios cerrados donde frecuentemente se realizan actividades ya sean laborales, de recreación, estudio, etc, estos contaminantes pueden ser producidos por productos de uso diario, como aerosoles, el uso de gas LP doméstico, pinturas, etc. En contraste la contaminación de áreas abiertas, por obviedad, es la contaminación en su conjunto proveniente del exterior.

⁶¹ Horacio Rubio Monteverde, director de Atención Médica de la Dirección General de Servicios Médicos (DGSM) de la UNAM en Boletín UNAM GDCS-69, Ciudad Universitaria. Noviembre 16, 2013.

Respecto a las enfermedades que los habitantes de la Ciudad de México sufren como resultado de la contaminación se puede mencionar en primer lugar a los problemas cerebrovasculares. Hace 25 años, un primer estudio de la Universidad del Instituto Tecnológico de California, dirigido por el geofísico Joe Kirschvink, encontró que en el cerebro humano se encontraban partículas magnéticas. El problema con estas partículas magnéticas es que son tóxicas por lo que causan estrés oxidativo, es decir que tiende a interrumpir las funciones moleculares normales provocando también que muchas de estas moléculas se destruyan y dañen a otras moléculas importantes, dando muerte celular de neuronas.

Para 2016, la física Barbara Maher, codirectora del Centro de Magnetismo Ambiental y Paleomagnetismo en la Universidad de Lancaster en el Reino Unido, junto con un equipo de científicos mexicanos, después de analizar a cadáveres de habitantes de la Ciudad de México de edades de 3 a 85 años, encontraron presencia de nanopartículas metálicas y otras altamente tóxicas como platino, níquel y cobalto⁶². Los resultados publicados en *Proceedings of the National Academy of Science (PNAS)* tuvieron como supuesto que la presencia de estos metales en el cerebro humano de los habitantes de la Ciudad de México tienden a provocar daños cerebrales sustanciales, siendo la enfermedad de Alzheimer la principal que se podría suponer. Los estudios aún no quedan claros y no se han desarrollado para poder saber con objetividad, qué enfermedades, son provocadas por la presencia de metales en el cerebro⁶³, pues según la investigadora Maher, "... se plantea toda una nueva área de investigación para

⁶² "Industrial air pollution leaves magnetic waste in the brain" por Michel Price en *Science AAAS*, el 6 de septiembre, 2016. DOI: 10.1126/science.aah7262

⁶³ "Magnetite pollution nanoparticles in the human brain" por Barbara A. Maher en *Proceedings of the National Academy of Sciences*, septiembre 27, 2016. Vol. 113 No. 39, DOI: 10.1073/pnas.1605941113.

entender si estas partículas de magnetita⁶⁴ están causando o acelerando enfermedades neurodegenerativas.”

A pesar que este estudio se hizo para una muestra de 29 personas que nacieron y vivieron en esta Ciudad, es relevante pues se podría intuir que todos los habitantes de la Ciudad de México presentamos dentro de nuestro sistema neuronal cierto nivel de metales, que en poca o gran medida podrán traer consecuencias a nuestra vida. Bajo el supuesto que las células, y claramente las células cerebrales, neuronas, pueden fallecer ante la presencia de estos metales, se podría suponer que no sólo se generan enfermedades que se desarrollan en el largo plazo, como el Alzheimer, sino que también existe la posibilidad de que los procesos de aprendizaje se vean limitados, principalmente en los infantes que, como se vio en la muestra experimental (niños seleccionados de 3 años en el estudio), sí presentan este tipo de residuos en sus cerebros. Los resultados que se obtuvieron al analizar la magnetita dentro de los cerebros humanos, fueron que estas partículas se encontraban lisas y esféricas, por lo que su origen se puede deducir en los gases generados por los automóviles y en su sistema de frenos, esto con base al análisis de la magnetita recolectada previamente en una avenida transitada en Lancaster y a las afueras de una central eléctrica⁶⁵.

Para el caso de México, el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (2016) identifica dos grupos de individuos con hábitos especiales que los hacen propensos a la EPOC, los fumadores y las personas que cocinan o generan calor

⁶⁴ La Magnetita es un mineral formado por óxido ferroso- diférrico, también se le conoce como piedra imán, pues posee esas cualidades. Hay que aclarar que este mineral se encuentra presente en la naturaleza de manera abundante y es pieza clave para la orientación de animales e insectos, a sí mismo este mineral es utilizado en la industria pesada para llevar a cabo sus refinamientos, principalmente en aditivos, y en la construcción siendo añadido a hormigones.

⁶⁵ De acuerdo con los resultados publicados por Barbara A. Maher en Proceedings of the National Academy of Sciences, septiembre 27, 2016 sobre su estudio de la presencia de la magnetita en el cerebro humano.

para el hogar con base en la quema de leña o carbón (biomasa)⁶⁶, o bien están constantemente expuestos a combustiones. Hay que recordar que los fumadores son de dos tipos, activos y pasivos, siendo estos últimos sustancialmente perjudicados por el fumador activo y que este tipo de contaminación se podría catalogar como contaminación local cerrada. El tabaquismo representa la mayor amenaza para contraer EPOC, sin embargo para fines del presente trabajo se acotará la investigación en la contaminación atmosférica prestando atención en las medidas que se podrían tomar para disminuir el consumo de tabaco en la sociedad que compone la ZMVM.

En México se estima que en 2015 cerca de 10 millones de personas padecieron asma y otras enfermedades cardiorrespiratorias, lo que provoca la muerte de 23 mil personas al año⁶⁷.

Durante la crisis ambiental de la Ciudad de México⁶⁸ se estimó que esta cifra de muertes se incrementaría un 19%⁶⁹, sin embargo no existen datos que puedan avalar dicho alcance, pues sólo fueron proyecciones que se hicieron contemplando el escenario de la época y su posible permanencia.

⁶⁶ Dr. Raúl Sansores, jefe del Departamento de Investigación en Tabaquismo y EPOC para el INER, 2014.

⁶⁷ Boletín N°. 5453, Cámara de Diputados, en comunicación social. Abril 15, 2015. Sin embargo cabe mencionar que esta cifra también se ha encontrado como 22,500 muertes al año, dependiendo la fuente. Se decidió tomar la referencia de la Cámara de Diputados en virtud del evento que se celebró en la institución con motivo del día de prevención de la EPOC y dio pie a la publicación ya mencionada.

⁶⁸ Se decidió llamar así al periodo correspondiente del último bimestre de 2015 y el primer semestre de 2016, ya que nunca se habían tenido los niveles de contaminación que se registraron en ese periodo.

⁶⁹ Señalado por el neurólogo Jorge Iván Rodríguez Martínez del Centro Médico Coyoacán, abril, 2016.

La Ciudad de México no cuenta con un sistema estadístico propio que registre la tasa de enfermos por EPOC, sin embargo, se sabe cuántas personas mueren a nivel nacional y en general por la EPOC, pero no se sabe con certeza quienes viven con este mal y que sea potencialmente causado por la contaminación. Sin embargo, se ha decidido utilizar datos del INEGI para 2014 sobre mortandad en la Ciudad de México y discriminar entre las enfermedades relacionadas por la EPOC.

Tabla 2.1.1

Categoría de enfermedades relacionadas con la contaminación en la Ciudad de México

L.M.E*	Enfermedad	Total personas**
3	Tumores malignos	7,990
4	Enfermedades cardiovasculares	3,117
7	Enfermedades Pulmonares Obstructivas Crónicas	1,692
14	Bronquitis, Enfisema y asma	415

Tabla 2.1.1: Elaboración propia con datos del INEGI. Principales causas de mortalidad, Distrito Federal. Total de edades 2014.

*Lista Mexicana de Enfermedades.

** Contempla al total de la población.

Cabe mencionar que las muertes por VIH fueron para el mismo año de 373 y las muertes por accidentes, principalmente automovilísticos fueron de 1,553, ambos casos por debajo de las enfermedades relacionadas con la contaminación del aire.

Respecto a los tumores malignos, el INEGI no desglosa los datos sobre que tipo de tumor se estaría hablando, sin embargo es relevante pues el tumor pulmonar es de las principales muertes que se relacionan con la contaminación.

El INEGI ha seleccionado de la Lista Mexicana de Enfermedades las 20 principales causas de muerte,⁷⁰ las cuales se pueden ver en la primera columna de la tabla 2.1.1, colocando a la EPOC y las enfermedades cardiovasculares en el séptimo y cuarto sitio, respectivamente.

A continuación se presenta el mismo ejercicio pero ahora con datos del Estado de México (tabla 2.1.2)

Tabla 2.1.2
Categoría de enfermedades relacionadas con la contaminación Estado de México

L.E.M	Enfermedad	Total Personas
3	Tumores malignos	8,844
6	Enfermedades Cardiovasculares	3,682
8	Enfermedades Pulmonares obstructivas crónicas	2,570
16	Bronquios, Enfisema y asma	513

Tabla 2.1.2: Elaboración propia con datos del INEGI, Principales causas de mortalidad Estado de México para 2014

Es curioso observar que las muertes relacionadas por la contaminación en el Estado de México son más numerosas que en la Ciudad de México. Uno de los motivos por los que se podría explicar esto es que su población se encuentra mayormente distribuida en zonas urbanas, dónde por lo general se presenta un mayor proceso de residuos tóxicos, aunado a que el Estado de México, y gracias a su cercanía con la capital del país, es centro de fabricas y corredores industriales que pueden afectar la salud humana de comunidades cercanas.

⁷⁰ Comprende por lo menos el 80% del total de defunciones registradas. Se excluyen los grupos de causas insuficientemente especificadas.

2.2 El sistema de seguridad social ante las afectaciones en la salud.

En este apartado se tiene la intención de analizar el sistema de salud mexicano, los diferentes programas que atienden las enfermedades relacionadas con la contaminación, recursos que se le dedican al combate de las mismas y su capacidad de atención a los derechohabientes y sus distintas restricciones. Este análisis se plantea a nivel federal y local. En otras palabras, se pretende analizar la capacidad de respuesta institucional del sector salud con respecto a las enfermedades derivadas de la contaminación. La pregunta que se buscará responder en este apartado es si el sistema nacional de salud nacional esta preparado para hacer frente a los riesgos de salud pública derivados de la contaminación?

Primero es necesario identificar las distintas instituciones de seguridad social que brinden servicios médicos. A nivel federal se encuentran el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), en donde sus derechohabientes se caracterizan por ser todos aquellos que laboran en el sector privado y sus familiares directos, se incluye a estudiantes de algunas instituciones y por afiliación voluntaria. El Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) cuyos afiliados son los trabajadores del sector público, tanto federal como local y finalmente el Seguro Popular, que cuenta con un sistema que atiende aquellas personas que no tienen ninguna afiliación a la seguridad social.

Los cuadros de atención de las distintas dependencias de salud en México son de vital importancia, pues en estos se verá reflejado, conforme a la ley que así lo estipule, qué enfermedades podrán ser atendidas y bajo qué tratamientos.

En este sentido, y retomando el apartado anterior, se puede localizar a las EPOC, y cáncer pulmonar, que quizá son las enfermedades más notables causadas por la

contaminación. De acuerdo con el marco de referencia de atención médica del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), las enfermedades que integran la EPOC no podrán ser atendidas ni tratadas por las instituciones antes mencionadas si el derechohabiente presenta estos padecimientos antes de contratar un seguro vía incorporación voluntaria - en el caso del IMSS- o al momento de empezar su cotización a través de su carácter laboral, el mismo esquema se repite con el ISSSTE⁷¹, esta institución tampoco reconoce a las enfermedades mencionadas dentro de su cuadro de atención. En otras palabras, si una persona se encuentra enferma de EPOC podrá acceder al seguro del IMSS y del ISSSTE pero estas enfermedades no serán tratadas ni atendidas en dichas instituciones a menos que la persona en cuestión pueda pagar el tratamiento correspondiente, pues el seguro no respalda estos padecimientos, pago que está en función del desarrollo que tenga la enfermedad en cuestión. Este esquema funciona y es aplicable para las EPOC y el cáncer pulmonar⁷².

En el caso del seguro popular, este por su propia estructura no es capaz de atender a personas que presenten estos padecimientos, pues esta institución médica es exclusivamente para el tratamiento de enfermedades básicas o de primer nivel⁷³.

La Ciudad de México a través de la secretaría de salud de la entidad tiene planes y programas para prevenir estas enfermedades, sin embargo se le da un ataque preventivo desde el punto de vista del tabaquismo como única causa de las EPOC y cáncer pulmonar, estos programa son permanentes y su margen de acción es la divulgación de información sobre los daños que el tabaquismo puede causar, también cuenta con acciones preventivas de adicciones, al mismo tiempo existen

⁷¹ ISSSTE, cuadro de atención médica

⁷² IMSS, seguro de salud para la familia

⁷³ Información solicitada en INFOMEX

acciones a nivel federal que tienen las mismas intenciones, como es el caso de los impuestos a los cigarrillos, que pretende corregir el patrón de consumo de los fumadores para así disminuir el consumo de tabaco⁷⁴.

En caso de que la persona haya contratado un seguro médico con el IMSS y sí pueda ser atendido por las EPOC, este seguro tiene distintos precios al ser contratado de manera voluntaria y sin pertenecer a un área laboral. Los precios del seguro para 2016 se muestran en el tabla 2.2.1

Tabla 2.2.1
Grupo de edad y cuotas de seguros del IMSS para 2017*

Grupo de edad	Cuotas anual
0-19	\$ 2,700
20-29	\$ 3,200
30-39	\$ 3,400
40-49	\$ 4,750
50-59	\$ 5,050
60-69	\$ 7,300
70-79	\$ 7,650
80 y más	\$ 7,700

Elaboración propia con datos del IMSS,2017

*Vigencia del 1 de febrero de 2017 al 31 de enero de 2018 y por cada miembro de la familia incorporado.

Este seguro de salud es al que se pueden afiliar voluntariamente las familias de México y de mexicanos en el extranjero que no cuenten con un esquema de seguridad social. Este seguro contempla ciertas condiciones para las personas que deseen adquirirlo, una de las condiciones que restringen su acceso es la presencia de enfermedades preexistentes, de las cuales se enumeran, entre otras, aquellas que interesan para fines del presente trabajo:

⁷⁴ Información solicitada en InfoDF

- Tumores malignos
- Enfermedades crónicas degenerativas, donde se incluye la EPOC

Se pueden contrastar los precios anuales que cobraba el IMSS en 2016 con la tabla 2.2.2 en la que se consideran el mismo grupo de edades, mismos derechos para las personas que adquieren el seguro de forma voluntaria y dichas restricciones en cuanto a enfermedades preexistentes, sólo se puede observar un cambio sustancial en las cuotas anuales del 2016, ya que los costos del seguro se incrementaron en promedio 500 pesos para el grupo de edades que va de los 0 años a los 49, en este rango de edades se podría localizar al grueso de la población de nuestro país

Tabla 2.2.2
Grupo de edad y cuotas de seguros del IMSS para 2016

Grupo de edad	Cuotas anual
0-19	\$ 2,250
20-29	\$ 2,700
30-39	\$ 2,850
40-49	\$ 4,000
50-59	\$ 4,250
60-69	\$ 6,150
70-79	\$ 6,450
80 y más	\$ 6,500

Elaboración propia con datos del IMSS,2017

En el sector privado existe una oferta amplia de hospitales que tienen la capacidad de atender y tratar los padecimientos ya mencionados, dichas instituciones manejan esquemas que permiten al paciente contratar seguros médicos, en los cuales existen diferentes niveles de atención dependiendo del seguro a contratar. Al mismo tiempo existen aseguradoras que se dedican a ofrecer seguros médicos de gastos mayores en donde, dependiendo del seguro que se desee adquirir será

el nivel de atención a cubrir por parte de hospitales privados. Los seguros privados se encuentran en función de varios factores, la edad y el género, siendo los adultos mayores a 60 años los que tienen un costo más elevado. A pesar de que se puede contratar un seguro de gastos médicos, estos tienen ciertas restricciones, dependiendo de la aseguradora, respecto a las enfermedades, sin embargo y en lo general, los padecimientos aquí mostrados sí tienen cobertura en las instituciones particulares de mayor popularidad.

Hay que aclarar que todas las aseguradoras cobrarían una especie de deducible al asegurado por sus tratamientos, estos varían dependiendo de la aseguradora y el incidente, pues se pueden considerar desde accidentes hasta tratamientos especializados. Sin embargo se puede decir que estos costos que se cargan al asegurado van desde el 10% hasta el 30% según sea la institución en dónde sea atendido.

Existen otro tipo de esquemas de seguro médico privado muy similar al IMSS, en estos, la diferencia radica en que las cuotas que se cobran son mensuales y a precios mucho más altos que en la institución pública. Es el caso de la aseguradora GNP, una de las aseguradoras más importantes del país, la cual ofrece un seguro médico que garantiza el acceso a los mejores hospitales del país, cubriendo gastos de medicinas, y la atención de especialistas reconocidos. Por dicho seguro, la empresa ofrece el plan "Premium" por el que cobra un monto mensual de \$ 5,168 para una persona de 30 años y \$ 3, 117 para una persona de 20 años, siendo su oferta más cara, mientras que su paquete más económico "Verstail" cuesta \$ 574 mensuales para una persona de 20 años y \$ 735 mensuales para una persona de 30 años. Lo que supone un costo anual de \$ 62,016 contratando el seguro más caro siendo una persona de 30 años y \$ 8,820 para su paquete más básico y de la misma edad⁷⁵.

⁷⁵ De acuerdo con la cotización hecha para los rangos de edad mencionados en el Plan de Gastos Médicos Mayores de GNP, vigente para mensualidades de 2017.

El sector público también ofrece una alternativa para las personas que no puedan pagar los altos costos de ser atendido en un hospital privado de especialidad o un tratamiento especializado, en este sentido dentro de la Ciudad de México existe una amplia oferta de hospitales al sur de la ciudad. La Zona de Hospitales públicos es para muchas personas, no sólo de la Ciudad de México, sino del resto del país el único centro médico que tiene la capacidad de atención sobre distintas enfermedades crónicas que necesitan un nivel de especialidad mayor. En esta zona se pueden encontrar distintos centros de especialización como el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER), Instituto Nacional de Cancerología y el Instituto Nacional de Cardiología que son centros especializados en atender padecimientos relacionados con la contaminación, como la EPOC, cáncer pulmonar, asma, enfisema, y enfermedades Cardiovasculares, sin embargo estos centros médicos también tienen una estructura de cobro, que es mucho más flexible pues en estas instituciones se puede acceder a un estudio socioeconómico que puede reducir el costo de los tratamientos médicos, inclusive se pueden omitir los costos que de estos se deriven. El INER dentro de sus instalaciones cuenta con la Clínica de EPOC en la cual se tratan padecimientos relacionados con la enfermedad, aparte de realizar investigación sobre las causas, curas y alternativas médicas que pueda llegar a tener la EPOC en el futuro.

El INER es un instituto médico y de investigación que tiene la capacidad de atender y tratar padecimientos como la EPOC, sin embargo existen una serie de características a cumplir para que las personas puedan acceder a los tratamientos que el Instituto ofrece. La admisión de pacientes se maneja de la siguiente manera:

- Pre-consulta: Presentando una hoja de referencia expedida por el médico o instituto de salud especificando la atención en el INER y la especialidad que se requiere. Para poder ser candidato de una

pre-consulta se debe tener una afectación en el aparato respiratorio que amerite atención de Tercer Nivel.

- Consulta externa: Este modo representa la vía de acceso de pacientes con enfermedades en las vías respiratorias al Instituto, diariamente se atienden pacientes de primera vez y subsecuentes así como de pre-consulta
- Atención en unidad de urgencias: Es la atención que ofrece el INER las 24 horas y los 365 días del año para atender urgencias relacionadas a la EPOC, para poder ser valorado como paciente, además de la captura de sus datos, se debe cubrir un costo de \$146, además del costo de los tratamientos que se puedan requerir.

Cabe mencionar que el INER, al igual que los hospitales de especialización presentes en la zona, tiene la opción de realizar estudios socio-económicos que permitan establecer un precio a los tratamientos que sea permisible para los enfermos y sus familias.

A pesar de esta alternativa, la Zona de Hospitales no es precisamente aquella opción en la que los lapsos de atención sean cortos, seguros y continuos, esto debido a la sobre saturación que presenta la zona, pues se estima que al día llegan cerca de cinco mil personas para buscar ser atendidas en los distintos centros médicos⁷⁶. En términos de movilidad, esta zona se ha convertido en una zona de alta complicación vial, pues de acuerdo con José Alcaráz, Dir. General de obras de Tlalpan, 2010-2013, la zona esta en serias complicaciones de atención para los pacientes y sus acompañantes, tanto como para los residentes en hospitales y el mismo personal de los institutos, pues la zona es carente de zonas para el descanso, entiéndase hostales o habitaciones para residentes, comedores comunitarios, servicios básicos de saneamiento y recreativos, que sean accesibles

⁷⁶ En La Jornada “ Un caos, la Zona de Hospitales en Tlalpan” por Roció González Alvarado, 19 de agosto, 2016, p.40

para las personas de bajos ingresos que diariamente acuden y tienen la lamentable necesidad de dormir en la acera en espera de atención o de información. Sin mencionar las condiciones insalubres en las que alimentos a bajo costo son preparados en la zona y las extorsiones que algunos parientes de pacientes o los mismos pacientes son víctima a las afueras de las instituciones con la esperanza de acceder más rápido o que sean atendidos a un menor costo, u otras promesas que los llamados “coyotes” realizan a las personas en espera⁷⁷. Para mejorar la zona, desde 2005, el gobierno de Vicente Fox, se planteó la creación de la Ciudad de la Salud, un conjunto de residencias tipo hostales que acogerían a las personas que lo necesitaran, comedores comunitarios, zonas de estacionamiento, etc. Pero dicho proyecto nunca se llevó a cabo, después en 2013, el gobierno capitalino retomó el proyecto con la construcción de viviendas y zonas de comercio, sin embargo tampoco se ha realizado⁷⁸.

Los costos para la atención médica no sólo se miden en costos monetarios que restringen el acceso a los servicios, sino también en un costo de oportunidad, muchas veces cuantioso en dónde se deben sacrificar horas laborales, de recreación, o de otras actividades en la espera de atención médica especializada.

A manera de resumen general, podemos decir con certeza que las instituciones de salud nacionales, y locales de la zona del presente estudio, no se encuentran preparadas o no tienen la capacidad de reacción ante la demanda de enfermos, ya sea por su propia naturaleza, es decir que sus facultades no les permitan atender estos padecimientos, o por sobre saturación, que atrasa los tiempos de atención.

En el caso que el derechohabiente contraiga un padecimiento como los ya mencionados derivados de la contaminación estos tratamientos pueden ser

⁷⁷ En testimonio de personas en la zona de hospitales, realizado el 7 de diciembre de 2016

⁷⁸ En La Jornada “ un caos, la Zona de Hospitales en Tlalpan” por Roció González Alvarado, 19 de agosto, 2016, p.40

atendidos por dichas instituciones, mientras que si el paciente desarrolló la enfermedad y se sospecha fue causado por las condiciones laborales, este deberá ser sometido a cierta investigación para comprobar que así fue y deslindar responsabilidades. Retomando el primer caso, el paciente puede ser atendido pero dependiendo de la enfermedad que se presente será el nivel de atención, en la mayoría de los casos sí se dan pases para especialista en donde se puede ser atendido por un experto en esos padecimientos bajo las condiciones necesarias de infraestructura médica, como aparatos y medicamentos, sin embargo también hay una alta tasa de personas que sólo son atendidas de tal manera que no se garantiza una recuperación parcial de su padecimiento, sino más bien es una forma asistencialista de sobrellevar la enfermedad, pues por el propio carácter jurídico institucional del sector salud es difícil que los tratamientos de ciertos padecimientos sean atendidos en su totalidad, padecimientos que se caracterizan por un alto costo de atención, tales como las enfermedades cardiovasculares y los tratamientos de cualquier tipo de cáncer.

Uno de los malestares que tienen las personas al momento de ser atendidas en las instituciones públicas de salud es el hecho de la falta de medicamento o tratamientos que son necesarios, o que muchas veces no son suficientes dadas las condiciones de los padecimientos que se presenten⁷⁹. Se deben reconocer los esfuerzos que el gobierno federal ha realizado para que este tipo de problemas, que sí bien aún persisten, sean un poco menos comunes hoy día.

2.3 Población afectada.

Grupos vulnerables.

Es importante identificar en qué rango de edades y género se encuentran las personas enfermas de padecimientos relacionados con la contaminación. Para tal motivo se solicitó información sobre estos datos para el Estado de México y la

⁷⁹ En un sondeo en la clínica 4 y 8 del IMSS hecho el día 8 de diciembre del 2016

Ciudad de México, sin embargo la información en el Estado de México no se encontraba disponible. La Ciudad de México sí tiene una contabilidad anual de entradas por EPOC a Hospitales de la Secretaria de Salud de la Ciudad de México, sin embargo no se tiene medición del nivel de avance de la enfermedad presente en los pacientes al momento de su ingreso al hospital, ni bajo que circunstancia ingresan, es decir bajo circunstancias críticas, o bajo una simple molestia.

A continuación en la tabla 2.3.1 se presentan los datos donde se desagrega la edad y el género de las personas que ingresan a hospitales por EPOC cada año desde 2010 a 2015

Tabla 2.3.1
Número de enfermos de EPOC por edades de 2010 a 2015 en la Ciudad de México

Grupo de Edad (años)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
01 a 04	1	0	0	0	0	0
15 a 24	4	3	5	7	2	3
25 a 44	17	16	20	28	26	18
45 a 64	68	68	95	97	107	105
64 a mas años	127	180	184	197	175	146
Total general	217	267	304	329	310	272

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaria de Salud de la Ciudad de México, 2016

En todos los años presentados el género femenino es el que más incidencia tuvo. A continuación se presenta una tabla comparativa de géneros para el grupo de personas de correspondientes a la tabla 2.3.1 ya presentada.

Tabla 2.3.2
Personas enfermas por EPOC por sexo de 2010 a 2015 en la Ciudad de México

Género	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Femenino	122	165	167	200	187	156
Masculino	95	102	137	129	123	116
Total	217	267	304	329	310	272

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México.

Se puede concluir que existe un grupo vulnerable que se encuentra localizado entre los 45 y más de 64 años, en donde las mujeres son aquellas que corren mayor riesgo de contraer esta enfermedad. Hay que precisar que estos datos son sólo de las personas que ingresan a atención médica en los hospitales de la Ciudad de México, pues estos datos no reflejan el total de enfermos que a nivel local se presentan, esto por varias razones, de acuerdo con la Secretaría de Salud de la Ciudad de México los enfermos de EPOC en la mayoría de los casos no son conscientes de que se encuentran enfermos, pues los síntomas que presentan pueden llegar a parecer algún malestar que se podría curar fácilmente con antibióticos o auto-recetas por parte de los mismo enfermos, o se suele confundir con otro tipo de enfermedades, así como por que existen diferentes niveles de desarrollo de la enfermedad, el cual es difícil cuantificar por el carácter individual que esta tiene y por que en muchos casos es una enfermedad relativamente silenciosa.

No existe una explicación puntual que pueda aclarar el porqué de la alta incidencia de la enfermedad en las mujeres. Sin embargo se podría dar una explicación subjetiva para la incidencia de las personas mayores a 45 años. Si se retoma el apartado 2.1, donde se hace referencia al estudio realizado por la investigadora de la Universidad de Lancaster sobre la presencia de partículas metálicas en el cerebro de los habitantes de la Ciudad de México, se podría suponer que el hecho de que las personas adultas y adultos mayores sean un grupo vulnerable se debe

a su estado de permanencia dentro de la Ciudad de México o en su zona metropolitana, siendo que estas personas hayan habitado la ciudad desde temprana edad, el resultado de una exposición constante a un ambiente contaminado derivaría en una edad avanzada en complicaciones médicas. Al contrario de otros padecimientos, como leucemia, diabetes, anemia, los infantes no se podrían considerar una población vulnerable por EPOC, sin embargo el ataque de esta enfermedad se podría dar en su vida adulta, desarrollando padecimientos de salud más agudos como cáncer pulmonar.

La intención de este apartado es comprobar la hipótesis de que son los deciles de ingresos más bajos, aquellos que tienden a enfermar mucho más de este tipo de padecimientos, esto justificado por las condiciones de vida que los deciles puedan tener, pues sus actividades laborales pueden estar ligadas a la exposición constante de contaminantes o la zona donde habiten y en general sus actividades cotidianas. A comparación de los deciles más altos y de clase media que pueden tener actividades que les permita no estar en constante contacto con contaminantes o simplemente no lo estén, así como las condiciones de vivienda en las que se puedan desenvolver será sustancialmente diferentes respecto a los deciles más bajos. Sin embargo esta hipótesis sería inválida ya que la contaminación ambiental, como ya se ha insistido, no distingue en demarcaciones políticas ni sociales, tampoco entre clases ni actividades económicas que las personas puedan realizar, y así como la contaminación, las enfermedades tampoco distinguen los diferentes estratos sociales a los que atacan. Aunado a esto, no existen datos oficiales que lo puedan comprobar.

Sin embargo las mismas instituciones internacionales como la Organización Mundial de la Salud (2015) ha reconocido que son las naciones menos desarrolladas aquellas en las que sus habitantes tienden a desarrollar mucho más complicaciones clínicas relacionadas o ligadas a la exposición de contaminantes, sin importar si estos son considerados entre los primeros deciles o los últimos deciles, esto justificado por las actividades económicas de las naciones en

desarrollo, tales como la explotación de recursos naturales, y la falta de un estado de derecho que haga valer una ley ambiental que sea sólida, aunado a la presencia de corrupción que puede generar condiciones para la contaminación o sobreexplotación de zonas naturales por parte de privados o del Estado.

Las carencias que tienen las instituciones mexicanas para poder tener este tipo de información es preocupante, pues en este sentido es difícil poder tener un margen de maniobra para la creación de políticas públicas que estén orientadas, en el caso de la salud, a sanear los problemas que las personas menos favorecidas económicamente puedan tener y de las cuales sería complicado su parcial o total recuperación.

En el caso del sector privado, los hospitales de esta rama no pueden hacer pública su información sobre las personas que son atendidos en dichos hospitales por los padecimientos antes mencionados, esto debido a la seguridad de datos personales de sus clientes.

A pesar de que no existen datos sobre el nivel de ingreso de las personas que son atendidas en hospitales privados, se puede suponer que son personas pertenecientes a deciles altos y medios, pues las consultas y tratamientos para atender los tipos de enfermedades ya mencionadas promedian los cinco mil pesos y pueden rondar los cincuenta mil pesos⁸⁰, por lo que empíricamente se puede concluir que los deciles más bajos, en especial el primero de ellos el cual para estos hogares tienen un ingreso promedio de 13,633 pesos trimestrales para los habitantes de la Ciudad de México comparado con el decimo decil en donde los hogares perciben trimestralmente un promedio de 211 010 pesos⁸¹ para 2015, lo que nos daría como resultado que el decil más pobre tendría por ingreso mensual de poco más de 4,500 pesos (para 2015) y el decil más rico poco más de 70,300 pesos mensuales. Bajo la lógica que los deciles más pobres tienden a gastar casi

⁸⁰ Según datos de Grupo Ángeles y Centro Medico ABC.

⁸¹ Según datos del Modulo de Condiciones Socioeconómicas del INEGI para 2015.

la totalidad de sus ingresos en comida, podemos advertir que estos dejan de lado gastos que para cualquier persona fuera de esa condición es importante, justo como la educación y la salud, por lo tanto su capacidad adquisitiva tan limitada les genera una barrera para poder ser atendidos en instituciones de salud privadas, o inclusive en instituciones de salud públicas.

Para el caso del Estado de México , el décil más pobre tiene un ingreso trimestral promedio de 9, 434 pesos para el mismo año, mientras que el decil más alto tiene un ingreso de 136,604 pesos trimestrales.⁸²

Con el fin de ilustrar mejor estos datos se presenta la tabla 2.3.3 para la Ciudad de México y 2.3.4 para el Estado de México que compara los ingresos de los deciles y su promedio trimestral para 2015.

⁸² *Ibíd*em

Tabla 2.3.3

Hogares y su Ingreso corriente trimestral por deciles de hogares. Distrito Federal. 2015

DECILES DE HOGARES	2015		
	HOGARES	INGRESO (PESOS)	PROMEDIO (PESOS)
INGRESO CORRIENTE (TOTAL)	2 671 255	164 607 767 539	61 622
I	267 125	3 641 594 118	13 633
II	267 125	5 485 559 388	20 536
III	267 125	6 968 389 151	26 087
IV	267 125	8 644 743 089	32 362
V	267 125	10 541 499 130	39 463
VI	267 125	12 618 031 840	47 236
VII	267 125	15 278 004 349	57 194
VIII	267 125	18 992 735 918	71 101
IX	267 125	26 070 185 024	97 595
X	267 130	56 367 025 531	211 010

Fuente: INEGI. Módulo de Condiciones Socioeconómicas 2015

Tabla 2.3.4

Hogares y su Ingreso corriente trimestral por deciles de hogares. Estado de México. 2015

DECILES DE HOGARES	2015		
	HOGARES	INGRESO (PESOS)	PROMEDIO (PESOS)
INGRESO CORRIENTE (TOTAL)	4 429 145	186 528 470 852	42 114
I	442 914	4 178 622 084	9 434
II	442 914	6 689 096 209	15 102
III	442 914	8 530 922 490	19 261
IV	442 914	10 518 460 916	23 748
V	442 914	12 687 368 012	28 645
VI	442 914	14 926 475 152	33 701
VII	442 914	18 013 031 515	40 669
VIII	442 914	21 927 080 056	49 506
IX	442 914	28 552 790 283	64 466
X	442 919	60 504 624 134	136 604

Como se puede apreciar en ambos casos, los deciles I y II para poder cubrir las necesidades que se puedan llegar a presentar ante un padecimiento crónico, tendrían que destinar la mayor parte de sus ingresos trimestrales para poder cubrir un tratamiento médico que tenga por intención curar y tratar a las personas de padecimientos crónicos, cancelando así gastos que podrían ser relevantes para la familia como educación, vivienda o comida.

Fenómeno que con mucha facilidad las personas de altos ingresos, como los deciles IX y X podría cubrir con tranquilidad.

Esto es justo lo que podría justificar el fenómeno de la desigualdad social en términos de atención médica, pues para que exista una brecha de desigualdad que llegue a converger se necesitan distintos factores sociales y no sólo económicos, tales como el acceso a un servicio de salud que sea capaz de atender sus necesidades por igual para toda la sociedad.

A pesar de que el sistema de salud mexicano tiene la capacidad para poder hacer frente a las enfermedades derivadas por la contaminación, no será un problema que será resuelto desde los consultorios médicos, o los laboratorios. La política en México debería ser un conjunto armonizado de acciones que permitan sanear este y muchos problemas más que se tienen en el país. Lo ideal sería una política ambiental, de salud, educativa y económica perfectamente armonizada y planeada en su conjunto, con una visión única que compartan objetivos. En este sentido el sistema de salud mexicano por más preparado que esté para poder atender los casos de EPOC, que como ya se insistió, es una de las enfermedades con mayor mortandad a nivel mundial, no tendrá un margen de acción eficiente si no se ataca la fuente del problema, sin mencionar que los gastos que representaría para el gobierno, no sólo local, sino federal, podrían representar una carga cada vez mayor, para ejemplificar esta situación se puede nombrar el caso de la diabetes,

causa número uno de muerte entre los mexicanos que le costó al gobierno en 2016 el total de 3,872 millones de dólares⁸³.

Mientras las políticas ambientales, urbanas y económicas, no se encuentren en armonía, no se podrá atacar de raíz el problema que en un futuro representará la EPOC para los habitantes de la Zona Metropolitana del Valle de México y de las grandes ciudades de nuestro país, ya que es justamente la actividad tanto económica como urbana la que genera los niveles de contaminación presentes en nuestro aire.

Sería poco prudente asegurar que las personas con menos recursos económicos son más propensas a desarrollar cierto tipo de enfermedades, en especial la EPOC, o justificar la presencia de estas enfermedades por los hábitos de consumo de las personas. Lo que sí se puede decir es que el acceso a cuidados médicos pertinentes y a un tiempo correcto es lo que marca la diferencia entre las personas que pueden tener una expectativa más grande a ser curados de las que no. Inclusive, si es el caso de que la enfermedad se desarrollara y no tuviera ya cura debido a su avance, el acceso a un servicio médico de calidad con la infraestructura necesaria y los insumos pertinentes para los tratamientos, hacen la diferencia entre aquellos que pueden vivir dignamente con su enfermedad y de los que tienen que vivir con bastante precariedad y eventualmente fallecer prematuramente.

⁸³ De acuerdo con la Secretaría de Salud

Cap. III : Contaminación derivada de la actividad económica en la ZMVM.

3.1 Actividades económicas en la Zona Metropolitana del Valle de México

3.2 Niveles de contaminación de la actividad económica del gobierno local.

3.3 Actividades del sector privado para reducir su contaminación.

3.1 Actividades económicas en la Zona Metropolitana del Valle de México.

La actividad humana siempre se traducirá en una alteración al ecosistema, en la mayoría de los casos estas alteraciones son inevitables teniendo como resultado un fuerte impacto en el medio ambiente. La actividad económica que realizan los humanos no es la excepción, de hecho ésta suele ser mucho más agresiva para con el medio ambiente. Históricamente las ciudades han sido centros de convergencia política y económica, en las grandes urbes de los países es donde se desarrollan las principales actividades económicas y así como la concentración de los poderes políticos, generando un ambiente perfecto para la expansión demográfica, donde se densifican las relaciones sociales y son centros importantes para el funcionamiento de la economía nacional.

Las zonas metropolitanas nacen precisamente como consecuencia de la sobresaturación de las grandes ciudades. En estos focos urbanos se dispersa la población que no puede vivir dentro de los centros urbanos explicado principalmente por los altos costos de vida que implica el vivir en las grandes ciudades. Esta periferia en su propio entorno poco a poco se hace clave para el desarrollo y crecimiento de la misma ciudad, ya sea a través del suministro de alimentos, mano de obra, o de servicios.

Las actividades económicas dentro de las ciudades cambian al ritmo en que estas crecen y generan ambientes propicios para dar paso hacia otro tipo de producción económica. La Ciudad de México históricamente ha tenido diferentes procesos socio-económicos que han hecho que la entidad se oriente hacia una u otra actividad económica, ejemplo de esta transformación fue la reducción de la participación del sector secundario en la Ciudad de México pasando de 29.3% en 1980 a 21.5% en 1993 y cayendo a 18.9% en el año 2005⁸⁴. De acuerdo con datos de la Secretaría de Economía, en 2017 las principales actividades económicas de la Ciudad de México fueron un 54.4% del sector servicios mientras que otros sectores conformaron 45.4%, siendo comercio y servicios financieros los más importantes con participaciones de 15.8% y 12.6%, respectivamente. A futuro, de acuerdo con la Secretaría de Economía, se espera que los sectores estratégicos sean productos biofarmacéuticos, diseño y moda, servicios médicos y servicios de investigación⁸⁵. Es entonces cuando vemos una tendencia más marcada de la Ciudad de México –y quizá como cualquier otra capital del mundo y grandes ciudades – a orientar su economía hacia una economía del sector servicios, de la información y de desarrollo tecnológico. Observando el mismo lapso de tiempo antes mencionado, vemos que el sector terciario para la capital tuvo un fuerte incremento, pues en 1980 este sector representaba el 70.3% del PIB capitalino, pasó en 1993 a representar el 78.4%, subiendo a 80.1% en 2005⁸⁶, mientras que las actividades primarias para la ciudad han sido técnicamente insignificantes, pues estas actividades no representan más del 1% del PIB estatal.

Con base en datos del INEGI, para el año 2014 las actividades económicas de la Ciudad de México (grafico 4.1), nos permiten afirmar que la capital se encuentra orientada hacia una economía del sector servicios, si bien no en su totalidad, sí en

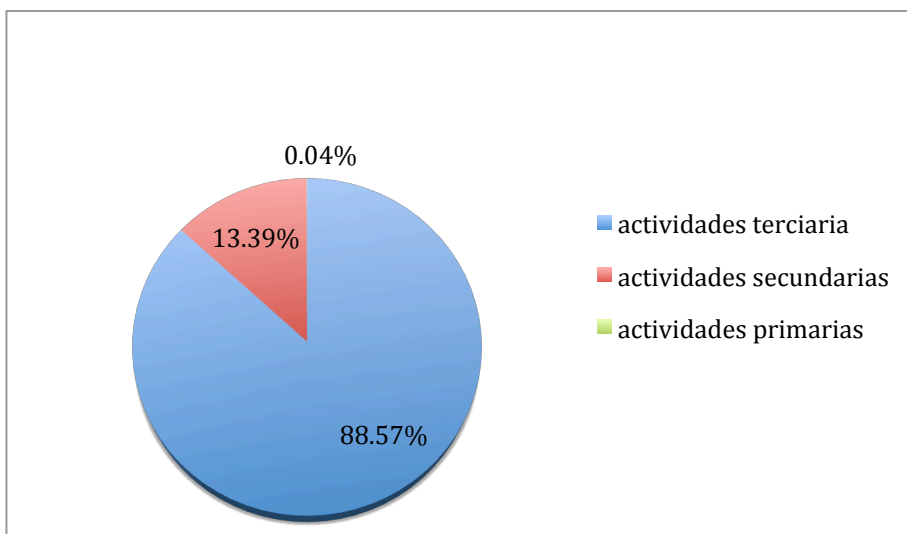
⁸⁴ De acuerdo con datos de Evalua DF, en “Informe del estado de desarrollo social en el Distrito Federal”, INEGI. 2012

⁸⁵ Informe “Información Económica Estatal, Ciudad de México”, 2017, Secretaría de Economía, Gobierno Federal.

⁸⁶ *ibídem*

una proporción que nos hacen afirmar que la Ciudad de México es una entidad donde la actividad económica no se orienta a la producción de manufacturas o producción agrícola, como sí lo hacen otros estados.

Gráfico 4.1 Actividades Económicas de la Ciudad de México respecto a su PIB



Elaboración propia con datos del INEGI 2014.

Hay que tener claro que cualquier actividad económica siempre va a generar un impacto en el medio en que ésta se desarrolle, la magnitud de este impacto es lo que hace posible diferenciar entre actividades sustentables o las que no lo son.

La Ciudad de México no se encuentra exenta de presentar niveles altos de toxicidad en su aire, como ya se ha revisado, las instituciones oficiales aseguran que son los automóviles la principal fuente emisora de contaminantes para la Ciudad de México, cuestión que tiene cierta lógica si se contrasta con los datos presentados anteriormente sobre las actividades económicas en la ciudad, ya que esta entidad no cuenta con parques industriales ni centros de producción industrial que puedan ser significativos para poder asegurar que la Ciudad de México se contamina gracias a sus fábricas, que sí existen dentro de la demarcación. Sin

embargo, los efectos de la contaminación no se pueden hacer exclusivos de las delimitaciones políticas de cada territorio, se podría decir que la contaminación que se produce en las entidades federativas que conforman la ZMVM comparten en cierto grado la misma contaminación.

En marzo de 2016 la titular de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México, Tanya Müller, explicó que la entidad se encuentra expuesta a 70 mil empresas, que de acuerdo con la titular son la causa de que la Ciudad de México se encuentre en constante vulnerabilidad ambiental, es decir, que sean constantes los altos índices de contaminación (y que fueron la causa de que en el primer semestre del 2016 se presentaran records históricos de contingencias ambientales en la capital). Por soberanía política, cada entidad federativa puede decretar las medidas regulatorias necesarias o que crea conveniente para la operación de sus actividades, cuestión que no ha beneficiado a la capital, pues de acuerdo con la titular de la SEDEMA-CDMX, la falta de una regulación homologada en materia medioambiental para las entidades de la Zona Metropolitana del Valle de México ha provocado que la capital sea de las más afectadas de la polución exterior y esto gracias a las condiciones orográficas que encapsulan en la cuenca de la ciudad – gracias a que la entidad se encuentra rodeada por montañas – las sustancias que expulsan las fábricas y empresas que son transportadas por las corrientes de aire hacia la ciudad. La SEDEMA en 2016 identificó los centros industriales que posiblemente afecten a la Ciudad, es importante aclarar que no existe una medición oficial de datos respecto al origen de los gases contaminantes que llegan a la Ciudad, sin embargo la Secretaría localiza en el norte de la Ciudad de México, en el Estado de México, a las industrias que han afectado la calidad del aire de la ciudad, estos centros industriales se encuentran localizados en Xalostoc, Tlalnepantla y Naucalpan. Como ya se había señalado en el capítulo I de este trabajo, en estos municipios existe una fuerte concentración de centros industriales orientados a la industria pesada, una de las industrias más contaminantes debido a los procesos internos que realizan, tales como sintetización química, combustiones o refinaciones, así como por el uso de

energía y los tipos de residuos que expulsan que por obviedad suelen ser altamente contaminantes o tóxicos para los seres humanos.

Sin embargo, la misma actividad económica de la Ciudad de México, implica que poco más de 18 millones de personas se desplacen a diario, consuman energía, generen basura, y demanden servicios que deben ser transportados. Es por eso que podemos afirmar que, si bien la contaminación proveniente de las actividades económicas del Estado de México son muy perjudiciales para la calidad del aire de la capital, también es cierto que la ciudad genera sus propias emisiones de gases contaminantes, que de acuerdo con la SEDEMA⁸⁷ en comparación con el Estado de México, la Ciudad tiene niveles de contaminación menores, la presencia de automóviles y en general los medios de transporte humano y material⁸⁸ representan - como ya se expuso en el primer capítulo - la principal causa de contaminación en la Ciudad de México, derivando en problemas no sólo atmosféricos sino de salud para sus habitantes.

Ahora bien, como se ha mencionado el problema que persiste en la Ciudad de México no es exclusivo de la entidad, pues es una zona geográfica en la que convergen y conviven efectos climáticos y antrópicos que no diferencian de las delimitaciones políticas. Examinando las actividades económicas del Estado de México, el principal vecino de la capital y con el cual existe una fuerte conexión pues en este estado reside una población considerable que todos los días se desplaza a la capital, así como servicios y productos que llegan a diario de la entidad vecina.

El Estado de México, a diferencia de la capital, tiene una economía industrial o secundaria muy fuerte, pues representa el 32.45% de su PIB local⁸⁹. Es cierto que

⁸⁷ En el inventario de Emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de México, en contraste con la capital y el Estado de México.

⁸⁸ De acuerdo con el gobierno de la Ciudad de México, en 2016 circularon 5.5 millones de automóviles diariamente.

⁸⁹ De acuerdo con datos del INEGI 2014

el Estado de México tiene en su mayoría una economía terciaria, con un 66.27% de participación del PIB (2014), pero también es un centro económico fundamental para el desarrollo, no solo de la región sino del país en su conjunto ya que esta entidad aporta, solo por debajo del Distrito Federal, al PIB nacional un 9.3% en 2014.

3.2 Niveles de contaminación de la actividad económica del gobierno local.

En la Ciudad de México existe una contabilidad de carácter oficial sobre los sectores más contaminantes, las industrias desglosadas y el tipo de contaminante que expulsa a la atmósfera, sin embargo no hay un reconocimiento oficial por parte del gobierno que nos permita estimar el aporte que este hace a la contaminación atmosférica.

Es claro que el gobierno, en sus diferentes niveles, también genera un impacto directa o indirectamente al medio ambiente por el desarrollo de sus actividades, ya sea económicas o de provisión de servicios públicos.

De acuerdo con la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA), el Gobierno de la Ciudad de México, en el año 2012, de las 30.7 millones de toneladas de dióxido de carbono, aportó el 20.1% de las emisiones, mientras que las industrias aportaron sólo el 17% ⁹⁰, generando así responsabilidades del gobierno local para con el combate a las emisiones contaminantes.

El transporte público en la Ciudad de México, si bien no es una actividad del todo que realice el gobierno con sus propios medios, sí tiene responsabilidad y la

⁹⁰ De acuerdo con Lourdes Aduna, presidenta de la Comisión de Sustentabilidad y Cambio Climático de la CAMACINTRA, 2016.

autoridad de regular y exigir a los concesionados mejoras en sus servicios. Diferentes fuentes extraoficiales y el propio gobierno, aseguran que es el uso de automóviles, motocicletas, camiones de carga, y en general el transporte público una de las principales causas de la contaminación de la Zona Metropolitana del Valle de México.

En este sentido, el gobierno local podría ser culpable de dichas emisiones, pues este se encarga de gestionar el transporte colectivo directa o indirectamente y supervisar que las unidades se encuentren en condiciones óptimas para evitar circunstancias como las que se vivieron en el primer semestre del 2016, donde se presentaron niveles históricos de contaminación, se generen o se agraven. De acuerdo con Giselle García del Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA), la flota de transporte público y los vehículos de carga, que normalmente utilizan diésel para su funcionamiento, producen aproximadamente el 80% de las partículas PM2.5 y 90% del carbón negro, lo que de acuerdo con la especialista, convierte al transporte público de la Ciudad de México en la principal fuente de contaminantes atmosféricos.

La versión ofrecida por el gobierno de la capital es que si bien el transporte público contamina, no es una contaminación que tuviera impactos tan relevantes como sí lo tiene el uso del automóvil particular bajo el supuesto que todos los usuarios de transporte público tuvieran un automóvil, lo cual es cierto. El transporte público en cualquier ciudad vendrá a modificar el esquema de movilidad ofreciendo alternativas para quienes no pueden adquirir un automóvil y dando un respiro al medio ambiente ya que este no contaminará de la misma proporción que dada cantidad de automóviles que podrían utilizarse ante escases del servicio público.

Sin embargo, en la Ciudad de México el tema de la movilidad sigue siendo uno de los principales retos para el gobierno local y federal, pues esta entidad no se encuentra aislada del resto de la población fuera de la capital, es verdad que existe una fuerte negligencia por parte de las autoridades ambientales que no regulan y permiten el libre tránsito de unidades de transporte público y de carga en

pésimas condiciones, por otro lado la falta de modernidad y de inversión pública y privada en el transporte público ha generado que en la ciudad aún circulen autobuses del siglo pasado que generan grandes cantidades de contaminantes a su diario andar, e inclusive modelos de transporte que no han dado solución de movilidad y que hoy por hoy son una fuente móvil de contaminación. Este tema es tan importante y quizá sea clave para resolver el problema medio ambiental de la ciudad de México que será tocado con detalle posteriormente en las recomendaciones finales.

A pesar de que el transporte público se encuentra concesionado en la Ciudad de México, es decir, existen grupos de transportistas organizados que se encargan de brindar el transporte público en las diferentes rutas de la capital, y no precisamente el gobierno local, por lo que este esquema presenta ciertas irregularidades, como el año permitido de circulación, la propia verificación, los diferentes estándares de calidad que deberían cumplir los operadores y la correcta planeación de accesos y descensos de usuarios, entre otras incomodidades que puedan tener las unidades, es por esto que considero al gobierno local como el responsable inmediato de la producción de contaminación de estas unidades de transporte público, pues hasta cierto punto orillan o promueven de una u otra forma a que la población vea mucho más accesible en términos de movilidad y seguridad un automóvil particular que el uso de los diferentes transportes públicos de la ciudad.

Para fines del presente apartado, cabe resaltar que el gobierno local debe de tener la obligación de garantizar dicho servicio de una forma sustentable, segura y de calidad, ya sea con participación privada o no, el gobierno local es responsable de regular los problemas que puedan emanar de la prestación del servicio de transporte público, entre otros, la contaminación que este genera, es por eso que el gobierno local también contamina con el servicio de transporte público que este presta. Esta de más mencionar la relevancia del transporte público para una Megalópolis como la nuestra, que a diario mueve a millones de personas a sus

hogares y trabajos. Es por eso que encuentro un aporte significativo del gobierno local a la contaminación derivado de una irresponsabilidad ambiental del transporte público. Al mismo tiempo hay que considerar que el gobierno local debería reconocer que sus actividades generan cierto impacto al ambiente y catalogar estas en los inventarios de emisiones contaminantes.

3.3 Actividades del sector privado para reducir su contaminación.

Es claro que todas las actividades económicas que se realizan, no sólo dentro de la capital, afectan directamente la atmosfera, el grado de impacto que las actividades humanas tengan en el medio ambiente, ya sea de menor o de mayor impacto, es lo que podrá dar un carácter de sustentabilidad, lo que con un esfuerzo conjunto con el gobierno local y sociedad, guiaría a la región hacia una Ciudad Sustentable⁹¹

En este apartado no se revisarán las acciones que se deben llevar a cabo para mitigar la producción de contaminación que se encuentren reguladas por la ley, que sean normas o acuerdos de carácter jurídico con el gobierno tanto local como federal. Más bien se tratará de revisar las acciones que las empresas toman por su propia voluntad, ya sea para tener un rostro más amigable con los consumidores, instituciones gubernamentales o instituciones medioambientales, o porque las acciones que puedan tomar las empresas para no afectar de una forma agresiva el medio ambiente les representa una mejora en sus costos, como la energía solar, el reciclaje y disminución de consumo de agua.

⁹¹ Una Ciudad Sustentable, de acuerdo con el Programa de Asentamientos Humanos y el Programa de Medio Ambiente de la ONU (2000) , es “Aquella Ciudad donde los logros en el desarrollo social, económico y físico están hechos para durar. Tiene una oferta perdurable de los recursos ambientales de los cuales depende su desarrollo solamente si su uso es sustentable, una ciudad donde se mantiene una seguridad permanente frente a los riesgos ambientales que tienen el potencial de amenazar los logros de su desarrollo, permitiendo cierto nivel de riesgo”

La principal acción que puede tomar una empresa para tener un menor impacto en el medio ambiente es la modernización de sus procesos productivos. La economía ecológica, plantea un sistema cerrado donde existe un flujo de entrada de energía y un flujo de salida, el cual se puede entender como los desechos, un sistema que a pesar de que se encuentra cerrado exige demasiada energía para su propio funcionamiento y genera una gran cantidad de desechos, esta idea se puede entender, por ejemplo, para una ciudad como la nuestra, donde se requiere un enorme flujo de energía, como energía eléctrica, alimentos, agua, aire, sol, etc, y se expulsa una cantidad enorme de desechos, basura, agua contaminada, carbono, y energía perdida. La misma idea se puede trasladar a los procesos productivos de las grandes industrias, las cuales demandan una gran cantidad de energía y generan una gran cantidad de contaminantes, si las empresas o en su defecto fábricas decidieran modernizar sus procesos productivos para dejar de demandar energía y reducir así sus desechos o tratar de ser autosuficientes, los niveles de contaminación que estas exhalan serían, si bien no contaminación cero⁹², sí permitirían acercarse a niveles muy bajos de impacto ambiental.

Pensemos en la demanda de energía que podría tener una planta industrial cercana a la Ciudad de México que produce pan de caja, la cual requiere mucha energía eléctrica para poder generar el bien que esta empresa produce, el pan, energía que si bien no se genera en la Ciudad de México y que probablemente provenga de alguna termoeléctrica al sur del país, sin embargo al modernizar su proceso productivo y generar energía a través de celdas solares lo que generaría una reducción de la demanda de energía, que sí bien proviene fuera de la Ciudad, el degrado ambiental no distingue entre divisiones políticas y al final lo que afecta a una región del país puede afectar directamente el medio ambiente del Valle de México. Por otro lado, si esta empresa quiere mejorar por voluntad la zona en la

⁹² pues aunque pudieran ser 100% autosuficientes, los productos que lancen al mercado serán los encargados de producir la contaminación que la empresa podría cancelar, es un tipo de contaminación indirecta, ya sea para el transporte de los productos, bienes y servicios, su propio mantenimiento, o su consumo final que terminaría en algún bardo de basura.

que vive y evitar daños a la salud de las personas que viven en la cercanía provocados por sus desechos, la empresa podría acudir a expertos que mejoren y reduzcan las expulsiones de material contaminante, quizá podría empaclar su pan en bolsas biodegradables o de plásticos reciclados. Todo lo anterior son ejemplos de lo que las mejoras, la modernización e innovación en los procesos productivos y al mismo tiempo la tecnología que se aplica al producto final pueden mejorar sustancialmente los efectos negativos que puedan tener las compañías para con el medio ambiente.

Cabe aclarar que en México la mayoría de las empresas son micro y medianas empresas, las cuales difícilmente tienen acceso a dicha tecnología y a dichos conocimientos que puedan reducir su impacto al ambiente, y que en muchos casos no cuentan con regulaciones medio ambientales por parte del estado, o aunque las tengan que acatar, no existe una supervisión constante ni incentivos que hagan que estas micro y medianas empresas o negocios reduzcan su impacto ambiental. Un ejemplo burdo pero que puede ayudar a aclarar esta última idea son los puestos de comida callejera, supongamos que existe un comerciante que vende cierta cantidad diaria de equis tipo de comida callejera, que quema gas y que no utiliza energías renovables, y vierte grasas al alcantarillado, pero sobre todo, que utilizan diariamente una cantidad enorme de bolsas de plástico para cubrir los platos en los que sirve la comida. Al final del día estas bolsas de plástico (o cualquier otro utensilio desechable, como recipientes, vasos, cubiertos, etc) terminan en la basura y posteriormente en un relleno sanitario, cuando sólo se utilizaron por unos minutos y se quedarán en la Tierra por al menos un siglo, y aunque no exista físicamente, tendrá presencia en los gases de efecto invernadero de la atmosfera de la ciudad o de cualquier parte del mundo.

Es claro que dicho vendedor de comida, representa una actividad económica que muy posiblemente no se encuentra, ni vigilada ni regulada, y que cae en manos del gobierno delegacional (o municipal) que se resuelve con el pago de uso de suelo o algún tipo de permiso tramitado (en el mejor de los casos de manera

legal) para que este personaje pueda ejercer su oficio. Al final el punto a reflexionar es qué tanto las micro como las medianas empresas carecen de capacidad financiera para poder modernizar o innovar sus procesos productivos, esto por una falta de apoyo para dichas entidades, en términos financieros y en términos intelectuales y una clara falta de voluntad política que haga mucho más estricta la vigilancia y el cumplimiento de la ley medio ambiental que rige en la capital, y claro está que no existe por parte del gobierno local un estudio, o alguna declaración que pueda dar sustento al argumento de que las pequeñas y medianas empresas contaminen más que las grandes firmas, sin embargo lo que es evidente es la capacidad que cada una tiene para poder transitar en sus procesos productivos hacia unos que sean mucho más limpios.

Ahora bien, el sector empresarial, en donde convergen empresas más sólidas, e inclusive transnacionales, han creado un sello que los distingue y compromete a tener una responsabilidad social, Empresas Socialmente Responsables (ESR). De acuerdo con el Centro Mexicano para la Filantropía (CEMEFI) este sello es un inherente a la Responsabilidad Social Empresarial (RSE). Los diferentes organismos empresariales del país decidieron lograr una sola definición para lo que se entiende como Responsabilidad Social Empresarial, estos organismos⁹³ convergen hacia una sola idea plasmada en la organización “AliaRSE México”, la cual define la RSE como “ el compromiso consciente y congruente de cumplir integralmente con la finalidad de la empresa, tanto en lo interno como en lo externo, considerando las expectativas económicas, sociales y ambientales de todos los participantes, demostrando respeto por la gente, los valores éticos, la comunidad y el medio ambiente, contribuyendo así a la construcción del bien común”. Este concepto otorga a las empresas participantes o que se encuentran incorporadas a alguna de estas organizaciones empresariales, la responsabilidad y conciencia de los diferentes retos, que como empresa, pueden ayudar a combatir en términos sociales.

⁹³ 14 organizaciones empresariales : IMEF, COPARMEX, CCE, Confederacion USEM, CONCANACO, IMPULSA, CANACINTRA, CONCAMIN, CEMEFÍ, CMIC ,Sinaloa EcoRegion, Unirse Jalisco, FESAC, COMPITE.

De acuerdo con AliaRSE México, es un nuevo estilo de hacer negocios en donde siempre estará presente el sentido de mejora social, de responsabilidad social. Dicha organización tiene una serie de ejes de acción que deberían cumplir todas las empresas con el sello de ESR, sin embargo esta afiliación no les da una responsabilidad jurídica, es más una responsabilidad ética, la cual y muy frecuentemente es difícil de cumplir cuando hay intereses económicos de por medio. Las empresas con el distintivo de ESR sí hacen diferentes acciones, eventos o inclusive tienen un sentido más amplio y modernizan sus procesos productivos, sin embargo son acciones que no se obligan a cumplir y en el tema de medio ambiente, las mejoras en los procesos productivos se dan no tanto bajo una lógica de querer conservar los ecosistemas, pues más bien parece que es una estrategia de ventas.

Las empresas que conforman AliaRSE México se reservan su derecho de tomar las acciones que puedan reducir su impacto al medio ambiente, las empresas más grandes que conforman dicha alianza sí hacen públicas sus acciones para combatir el cambio climático, sin embargo son acciones que en lo general se encuentran más orientadas a la concientización de la población sobre el uso del reciclaje y el cuidado del agua, así como campañas publicitarias que muestran los cambios en uso de tecnologías limpias para sus diferentes centrales, ya sea por celdas solares o turbinas eólicas, o transporte para sus empleados que incentive al no uso del automóvil. Acciones que están acorde a los retos que hoy tenemos y que tiene el sector empresarial para mitigar su impacto ambiental, sin embargo al mismo tiempo son escasos e insuficientes. Los agentes económicos se mueven por incentivos, lo que podría ser muy fuerte es la regulación estatal tan sólo en este tema medio ambiental, exigir y hacer cumplir ciertas normas que podrían mejorar la cantidad de desechos que las empresas producen y crear una conciencia de prevención más que de reparación de daños, este tema legislativo se verá a detalle posteriormente, sin embargo es preciso notar que si las empresas no son partícipes constantes en mitigar los daños que sus procesos

productivos provocan al medio ambiente, debe existir una entidad gubernamental, ya sea local o federal, que los obligue a cumplir con acciones preventivas y correctivas, desde un aspecto legal y un aspecto financiero, es en este sentido que exista cierto incentivo en términos de recaudación para que las empresas contaminen cada vez en cantidades menores, ya sea con sus productos finales, los insumos que estos requieran o su propia producción.

Cap. IV: Papel del Estado ante la contaminación. Regulaciones gubernamentales en la materia y la visión gubernamental.

4.1 Normatividad ambiental de la Ciudad de México y el Estado de México

4.2 Programas públicos en la Ciudad de México para mitigar los niveles de contaminación.

4.3 Caso específico del programa “Hoy no circula” en la Ciudad de México.

4.4 Visión del nuevo gobierno del Estado de México en materia ambiental.

4.5 Visión de la Constitución de la Ciudad de México en materia ambiental.

4.1 Normatividad ambiental de la Ciudad de México

A nivel mundial, la discusión del cuidado del medio ambiente se centró principalmente en los países desarrollados a principios del siglo pasado, poco a poco se empezaban a hacer notar ideas y pensamientos en relación al respeto de la naturaleza y su conservación, esfuerzos que se vieron truncados al momento de iniciar la Segunda Guerra Mundial, y no fue hasta 1970, y con la ya establecida Organización de las Naciones Unidas que a nivel mundial se dieron los primeros avances en materia legislativa, de tratados y acuerdos entre las naciones para proteger, cooperar y compartir esfuerzos que permitieran preservar la vida en nuestro planeta, pues al final de cuentas, es justo ese el objetivo final al que se busca llegar siempre con la protección al medio ambiente, preservarlo para nuestro presente y futuro.

En México, a nivel institucional, y aunque ya existía una discusión en el medio intelectual, la normatividad ambiental llegó tarde en comparación con el resto del mundo. Aunque en 1970, ya existían leyes que se referían al uso de los recursos naturales, fue hasta 1971 que se promulgó por primera vez una ley a nivel federal que trataría de regular y mitigar los niveles de contaminación en un país que

estaba en un proceso pleno de industrialización, fue entonces que se promulga la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación⁹⁴, un año más tarde se crearía la Subsecretaría del Mejoramiento del Medio Ambiente, dependencia de la Secretaría de Salud, y que fue el primer acercamiento institucional con el medio ambiente, posteriormente en 1982 se crea la ya extinta Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, que tendría la finalidad de velar por los intereses del desarrollo sustentable que se empezaban a dictar en los organismos internacionales. Dicha secretaría fue un esfuerzo más sólido del gobierno federal para refrendar el compromiso y los primeros intentos para entablar las bases jurídicas que permitirían proteger el medio ambiente de nuestro país, situación que se complementó en ese mismo año con la promulgación de la Ley Federal de protección al Ambiente. Para 1983, con el plan Nacional de Desarrollo 1983-1988⁹⁵ presentado por el ex presidente Miguel de la Madrid, se planteó por primera vez en la historia del país un plan de desarrollo que incluía el tema ecológico y medio ambiental como estrategia de desarrollo económico y social del país. Este Plan Nacional de Desarrollo es relevante pues propuso estrategias para evitar el crecimiento urbano desmedido de las zonas metropolitanas de la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey

Para 1994, contábamos con las instituciones necesarias, al menos por el nombre, pues en esa época se creó la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, así como el Instituto Nacional de Ecología en 1992, y la Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente, instituciones que se necesitaban para seguir los acuerdos firmados por México en la Cumbre de Río 1992, que fue quizás la primer cumbre a nivel mundial que sentó las bases para los acuerdos internacionales en materia medio ambiental y que definió el desarrollo sustentable de las ciudades. Es importante mencionar que la Cumbre de Río no fue la primera en su tipo, pues antes en Estocolmo se llevó a cabo en 1982 una reunión similar,

⁹⁴ Centro de Estudios Sociales y Opinión Pública de la Cámara de Diputados, "Antecedentes de Medio Ambiente" 2006

⁹⁵ Secretaría de Gobernación, Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 en el Diario Oficial de la Federación.

sin embargo, Río tomó relevancia gracias a que se firmaron 3 grandes acuerdos, el Programa 21, que define el desarrollo sustentable, la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, que dicta 27 principios que definen las obligaciones del Estado y derechos civiles, y finalmente una Declaración de principios relativos a los Bosques⁹⁶, en los que se buscó su protección y conservación. De todos estos acuerdos, México formó parte.

Un gran esfuerzo a nivel regional fue la creación de la Comisión Ambiental de la Megalópolis, CAME, en 2013, impulsada desde la federación y apoyada por las autoridades que componen la ZMVM. La CAME es un organismo que tiene como objetivo constituir a la Comisión como un órgano de coordinación para llevar a cabo, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la planeación y ejecución de acciones en materia de protección ambiental, de preservación y restauración del equilibrio ecológico en la zona del Valle de México⁹⁷. Convenio que fue firmado por los gobiernos locales del Estado de México, el Distrito Federal, el Estado de Hidalgo, Tlaxcala, Morelos y Puebla, para extender así coordinaciones en materia ambiental a lo largo de las 16 delegaciones del Distrito Federal y los 224 municipios de los estados vecinos. La relevancia de la CAME es que por primera vez se creó un organismo que tiene como fin dar respuesta a los riesgos que la contaminación del Valle de México representa para la salud humana, el desarrollo económico y social de los habitantes de la zona. Uno de los alcances más grandes que ha tenido la coordinación de la CAME fue que el Estado de México permitió en 18 municipios de su entidad que se encuentran en la zona conurbana de la Ciudad de México se aplicara el programa “hoy no circula” programa que surge desde la Ciudad de México y que anteriormente no se aplicaba para la jurisdicción mexiquense.

Cada entidad que conforma la CAME tiene su propia ley ambiental, y regulaciones para aprovechar de forma sustentable los recursos naturales, mitigar y disminuir las emisiones contaminantes, para fines del presente trabajo la legislación de la

⁹⁶ Declaración de Río 1992, acuerdos alcanzados.

⁹⁷ Periódico Oficial, Gaceta del Gobierno del Estado de México. Diciembre 27, 2016

Ciudad de México será la que se analizará, además que se entiende a la ZMVM como el conjunto de 16 delegaciones de la Ciudad de México y 18 municipios conurbados del Estado de México⁹⁸.

Durante la gestión de Rosario Robles a cargo del entonces Distrito Federal, se crearon una serie de leyes que fueron aprobadas por la Asamblea Legislativa de la capital. En el año 2000 se promulgó la Ley Ambiental del Distrito Federal, la cual presenta sus objetivos en las fracciones II a VIII del artículo primero de dicha ley y que para fines del presente trabajo sólo se tomaran en consideración aquellos elementos que consideren la contaminación del aire, preservación del medio ambiente y zonas verdes, así como vigilancia, regulación y facultades institucionales en la materia. A continuación se presentan las fracciones de mayor relevancia del artículo primero de dicha Ley:

II. Regular el ejercicio de las facultades de las autoridades de la Administración Pública del Distrito Federal en materia de conservación del medio ambiente, protección ecológica y restauración del equilibrio ecológico;

III. Conservar y restaurar el equilibrio ecológico, así como prevenir los daños al ambiente, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la conservación de los ecosistemas;

IV. Establecer y regular las áreas verdes, áreas de valor ambiental y áreas naturales protegidas de competencia del Distrito Federal, así como manejar y vigilar aquellas cuya administración se asuma por convenio con la Federación, estados o municipios;

V. Prevenir y controlar la contaminación del aire, agua y suelo en el Distrito Federal en aquellos casos que no sean competencia de la Federación;

⁹⁸ *Ibíd*em

VI. Establecer las medidas de control, de seguridad y las sanciones administrativas que correspondan, para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta ley y de las disposiciones que de ella se deriven;

VII. Regular la responsabilidad por daños al ambiente y establecer los mecanismos adecuados para garantizar la incorporación de los costos ambientales en los procesos productivos; y

VIII. Establecer el ámbito de participación de la sociedad en el desarrollo y la gestión Ambiental⁹⁹.

A raíz de esta Ley, en el año 2002, se promulgó la Ley de Transporte y Vialidad del Distrito Federal, Ley que es relevante mencionar pues ésta tiene la facultad de hacer valer un transporte público ecológico, y bien organizado, situación que estimularía a los capitalinos y sus visitantes a optar por el uso de transporte público, reduciendo así de manera significativa el uso de vehículos particulares, sin embargo la Ley sólo se limita al uso de facultades, concesiones y permisos. Si interpretamos la Ley, ésta sí es capaz de aplicar algún tipo de especificación técnica a los concesionados respecto al tipo de unidades, o tipo de vehículo automotor, para que el servicio que se preste sea ecológico o de bajas emisiones, sin embargo, este factor se encuentra en los permisos de las concesiones, por lo que se deberían aplicar, o cambiar dichos permisos para que tuvieran una visión sustentable, pues la Ley no lo contempla y por lo tanto, al no ser que un permiso lo estipule, no obliga al concesionario a prestar un servicio de transporte público amigable con el medio ambiente¹⁰⁰.

En 2003 se publicó en la Gaceta Oficial del DF, la Ley de Residuos Sólidos del DF que en su capítulo II de las Disposiciones complementarias de la Política Ambiental, Artículo 11, en sus veinte fracciones establece las responsabilidades

⁹⁹ Publicada en la Gaceta Oficial del DF, Enero 13, 2000. Asamblea Legislativa del Distrito Federal, Ley Ambiental del Distrito Federal.

¹⁰⁰ Publicada en la Gaceta Oficial del DF, Diciembre 26, 2002. Asamblea Legislativa del Distrito Federal, Ley de Transporte y Vialidad del Distrito Federal.

de los desechos sólidos y el uso responsable de los mismos para evitar el daño a la salud humana y al medio ambiente. En esta Ley, se citan diversas acciones y responsabilidades del manejo de los desechos sólidos. Menciona también las responsabilidades institucionales y sociales de privados que manejen desechos sólidos peligrosos, los cuales deberán ser previamente revisados y determinar su destino, así como la constante fomentación del reciclaje y consumo consciente.

Aunque no lo menciona explícitamente, esta ley genera responsabilidades y obligaciones a cualquier persona que genere desechos, claro está que a diferente escala dependiendo el desecho generado, será como se lleve a cabo su tratamiento. Menciono que es importante porque es una posible solución a las externalidades del mercado que generan contaminación, pues este hecho genera que las personas que han producido desechos internalicen los costos del tratamiento de los mismos, haciendo que estos costos no se generen para la sociedad en su conjunto y da un grado de conciencia a los particulares, entiéndase personas y empresas, para tener en consideración su nivel de producción de desechos sólidos. Todo esto sustentado en una Ley que permita cambiar el comportamiento de los agentes.

Se podrá pensar rápidamente que si bien existe una responsabilidad personal en el manejo de los mismos, no existen las condiciones necesarias para evitar que estos desechos contaminen en lo mínimo, al contrario, los basureros de la Ciudad de México se encuentran a cielo abierto, lo que genera grandes toneladas de contaminantes, es una falla del Estado que se debe corregir, no sólo con instituciones sólidas en la materia y un estado de derecho que haga valer esta Ley, sino con acciones eficientes que permitan limpiar el aire de la ciudad de esos desechos y generen las condiciones de calidad de vida que los habitantes de las zonas aledañas a estos rellenos sanitarios se merecen.

En 2015, el gobierno de la Ciudad de México licitó la construcción de una planta procesadora de desechos sólidos orgánicos en el Bordo Poniente de la Ciudad de

México que generaría energía limpia a través del aprovechamiento de los gases que se desprenden de los residuos orgánicos, que se han acumulado por 26 años en esta zona, con una inversión privada de 3 mil millones de pesos¹⁰¹. Sin embargo esta medida no será suficiente en tanto no se mejore la recolección de basura desde los hogares, medida que compete a la sociedad civil, en gran medida, y a la administración de los desechos urbanos por parte del gobierno local. Aunado a este supuesto que es primordial mejorar la recolección de basura, en abril del 2018 y debido a la construcción del nuevo aeropuerto de la Ciudad de México, los contratos de licitación se cancelaron ya que su ubicación del bordo poniente afectaría las operaciones del aeropuerto, por lo que será reubicada.

En el 2010, se publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, esta Ley en su Título Primero, Disposiciones Generales, Capítulo único, en el Artículo segundo, fracción II dispone que son principios generales para la realización del objeto de la presente Ley, los siguientes “Hacer prevalecer la función del desarrollo sustentable de la propiedad del suelo, a través del establecimiento de derechos y obligaciones de los propietarios y poseedores de inmuebles urbanos, respecto de los demás habitantes del Distrito Federal y del entorno en que se ubican”. Esta ley es pobre en la materia del desarrollo sustentable, pues parece ser que carece de una visión de Ciudad Sustentable y no se alinea a los tratados firmados en la Cumbre de Río.

4.2 Programas públicos en la ciudad de México y el Estado de México para mitigar los niveles de contaminación

El programa público más famoso que durante muchos años ha tratado de disminuir los índices de contaminación en el Valle de México es el programa “ hoy no circula” el cual limita el libre tránsito de cierto tipo de automóviles cada día y bajo ciertas condiciones, como en fases de contingencia ambiental o el antiguo modo

¹⁰¹ De acuerdo con información pública solicitada al Gobierno de la Ciudad de México.

de pre-contingencia ambiental. Sin embargo, este programa en específico se tocará con mayor detalle posteriormente precisamente por su relevancia y controversia.

La Ciudad de México tiene varios programas que intentan mitigar la contaminación en esta capital. Se nombrarán las acciones gubernamentales que atacan a la contaminación por dos vías, la de educación ambiental y otra, más difícil, en su propio origen. Desde el año 1990, se planteó la necesidad de un programa que englobara a otros más y que éste fuera el eje rector de la política ambiental de la Ciudad de México. ProAire 2020, es un programa público que surge en el 2011 con visión de disminuir considerablemente la presencia de partículas contaminantes y sus emisiones para el año 2020. Es necesario añadir que este programa tuvo sus antecedentes desde el año 1990, cuando se planteó el Programa Integral Contra la Contaminación Atmosférica de la Zona Metropolitana del Valle de México (PICCA) y que fue evolucionando y adaptándose a las nuevas condiciones sociales, jurídicas y ambientales, así como tecnológicas de la capital y sus alrededores.

En el 2016 ProAire se “renovó” y contempló 10 acciones para mitigar las emisiones de contaminación y mejorar la calidad del aire de la Ciudad de México y así reducir los riesgos a la salud de los capitalinos y los habitantes de los municipios vecinos del Estado de México, pues este programa no fue exclusivo de la Ciudad, sino que contó con la participación del gobierno del Estado de México. Las acciones que tomó a partir del 2016 ProAire estuvieron vinculadas entre la Secretaría del Medio Ambiente y la de Salud, así como la implementación de ProAire en el Consejo de Desarrollo Urbano Sustentable. Al mismo tiempo, será la Asamblea Legislativa del DF quien vigile y evalúe las acciones de dicho programa¹⁰².

¹⁰² Programa para mejorar la calidad del aire de la ZMVM, 2011-2020

El programa ProAire 2011-2020 sigue tomando las herramientas de los antiguos programas pero ahora incorpora un nuevo enfoque de conocimientos científicos recientes para plantear y desarrollar un eje rector que consiste en promover un manejo ecosistémico de la Zona Metropolitana del Valle de México y que fortalezca la gestión de la calidad del aire, que permita mejorarla de manera sostenible y contribuya en la obtención de beneficios urbanos, económicos y sociales perdurables¹⁰³.

Este programa plantea 8 estrategias a seguir para alcanzar las metas de disminución de emisiones contaminantes y presencia de las mismas en el año 2020¹⁰⁴:

- Ampliación y refuerzo a la protección a la Salud
- Disminución estructural del consumo energético de la ZMVM
- Calidad y Eficiencia energética en todas las fuentes de consumo y distribución de energía
- Movilidad y regulación del consumo energético del parque vehicular
- Cambio tecnológico y control de emisiones
- Educación ambiental, cultura de la sustentabilidad y participación ciudadana
- Manejo de áreas verdes y reforestación urbana
- Fortalecimiento institucional e investigación científica

Estos puntos serán el eje rector del programa, programa que no se encuentra aislado del resto de programas públicos de la capital y de la federación, pues es un programa que tiene la virtud de ser transversal y alinearse a otros más que le permitan cumplir con sus metas.

De acuerdo con datos oficiales, el programa ProAire 2011-2020 se encuentra en un 14.6% de acciones terminadas y 63.1% de acciones con más del 50% de avance para 2016 y los mismo datos se conservan para 2017, y un 12.6% son

¹⁰³ Programa para mejorar la calidad del Aire en la ZMVM 2011-2020, Introducción, pp.7

¹⁰⁴ ibídem

acciones que se están llevando a cabo y que tienen menos del 50% de avance, el restante son acciones en proceso de análisis. Para la actualidad, enero del 2018, no se ha hecho un balance hasta el momento de sus avances, pero con base en sus datos anteriores no sería de sorprender que el avance siga una tendencia lenta para la meta del programa, 2020.

El programa ProAire tiene un propio eje rector más allá del carácter institucional pues este busca mejorar la calidad del aire mejorando el transporte público, la salud, y la reducción de emisiones a través del aprovechamiento eficiente de energía y nuevas tecnologías.

De este programa, se podría decir que se han derivado una serie de programas, algunos con éxito, otros menos, como lo son el sistema de bicicletas públicas de la Ciudad de México, Ecobici, construcción de ciclovías, Azoteas Verdes, Huerto en tu casa, la implementación de jardines verticales como parte del inmobiliario público de la Ciudad, programas de tianguis de consumo local, ferias del medio ambiente, contenedores para pilas, la separación de residuos orgánicos e inorgánicos de los desechos domésticos, incremento en la flota de metrobús, modernización de la flota RTP, taxis híbridos, taxis eléctricos y un intento de retomar el tranvía en la zona centro, así como el intento de la zona verde de la Ciudad de México que plantea la circulación cero de automóviles particulares en el primer cuadro de la Ciudad, parques de bolsillo, y obras que han tenido más relevancia como la planta de tratamiento de desechos sólidos para la obtención de energía. Programas que quizás tienen mucho o poco alcance. Desde el punto de vista de este trabajo, un problema con los programas en estos temas es que no son durables, ni aplicados a toda la ciudad por un carácter de zonificación, como es el caso del sistema ecobici, y no se encuentran en armonía con los programas que puedan existir en el Estado de México, los cuales están más orientados al reciclaje y educación ambiental. Es importante que la política ambiental de la Ciudad de México y del Estado de México no tenga puntos de disyuntiva, sino que sean políticas de convergencia que permitan sumar esfuerzos para combatir los niveles de contaminación en la zona.

Respecto al Estado de México, su política ambiental es mucho más limitada pero no menos importante, ya que todos los esfuerzos que realizan, junto con el gobierno federal, se orientan a la conservación de sus parques nacionales y áreas protegidas. Hablando de los municipios mexiquenses que conforman la ZMVM, estos se apegan a los reglamentos de tránsito del programa “hoy no circula” que tiene como objetivo disminuir el parque vehicular en circulación y las emisiones de gases de automóviles. Sin embargo no es una política que permita dar una respuesta oportuna a los niveles de contaminación de sus municipios, pues esta política ambiental se encuentra más orientada a la protección de sus parques nacionales y áreas protegidas a través de programas de incentivos para la conservación, situación que es viable y necesaria pero que no aporta para combatir de lleno el origen de las emisiones contaminantes que hay en la ZMVM.

4.3 Caso específico del programa “Hoy no circula” en la Ciudad de México

Después de más de 25 años de existencia el programa “Hoy no circula” es para la Ciudad de México el programa más popular que ha levantado mucha polémica a lo largo de su vida, ha sido fuertemente criticado pero también aplaudido desde su creación en 1989.

Sabemos ya que la calidad del aire de la Ciudad de México a diferencia de otras ciudades del país y del mundo, se ve afectada principalmente por la emisión de gases contaminantes provenientes de los automóviles, una realidad que resulta incomoda cuando en la ciudad a lo largo de varias décadas se ha privilegiado el acceso y uso de automóviles, dejando de lado la infraestructura para el transporte público, de vehículos no motorizados así como al peatón.

Como medida para mitigar dicho uso y dichas emisiones provenientes de los automóviles se dio como posible solución el programa “hoy no circula”. Desde su creación han sido varios los estudios que afirman que el programa no es viable para mitigar la contaminación y hoy día no es una solución real, lo único que ha

logrado, es ayudar a permear un poco la movilidad y el atasco vehicular, más allá de generar una solución real que disminuya las emisiones de contaminación en la capital y actualmente en la megalópolis. A lo largo de los años, se han implementado diferentes actualizaciones en el programa, como el programa “hoy no circula sabatino”, hologramas 0 y 00, 1 y 2, ninguno con resultados sustanciales para la problemática que se presenta.

La encuestadora Parametría en 2014 realizó una encuesta sobre la confianza que le tienen los capitalinos al programa para ver si la percepción de este programa es confiable o no. Como resultado se obtuvo que un 39% creen que nada ayuda a mitigar los índices de contaminación y un 46% creen que ayuda poco, mientras que el 14% creen que ayuda mucho¹⁰⁵.

Un poco la paradoja es que el 74% de la población del DF está de acuerdo con que se implemente el programa y solo el 13% no está de acuerdo¹⁰⁶.

Un análisis del Instituto de Física de la UNAM respecto al programa Hoy No Circula, señala que durante los primeros cinco días de vida del programa en 1989, no se observaron cambios en los niveles de contaminación de la Ciudad de México. Lo que sí es cierto es que gracias a este programa se logró reducir, casi de forma lineal, el consumo de gasolina en un 5% de acuerdo con el estudio del Instituto de Física de la UNAM¹⁰⁷.

El Centro Mario Molina, en un análisis realizado en 2014, tuvo como resultado un balance del programa: en sus aciertos, el Centro presidido por el premio nobel de química Mario Molina, señala que dependiendo del contaminante, el Programa reduce entre un 25% y un 70% la emisión de contaminantes atmosféricos, así mismo, el programa promueve la renovación y modernización de la flota vehicular,

¹⁰⁵ En Parametría, capitalinos dudan de los beneficios del Hoy No Circula. Encuesta en vivienda en el DF/ 400 casos/ error (+/-) 4.9% / del 26 al 30 de julio de 2014

¹⁰⁶ *Ibidem*

¹⁰⁷ Análisis del programa Hoy No Circula, Instituto de Física, UNAM, por Hector G. Riveros Rotgé. 2009

este programa es considerado por el Centro como exitoso en temporada de contingencias ambientales atmosféricas y finalmente fomenta el uso de otros esquemas de movilidad, como el transporte público.

También el Centro sugiere ciertos errores que presenta el programa, el principal es que existe una tendencia marcada del incremento del parque vehicular para que los usuarios de vehículos puedan evitar el programa en una tendencia del 3%, no se aplica a toda la Zona Metropolitana del Valle de México¹⁰⁸ y finalmente existe una falta de medidas complementarias para promover la reducción de viajes en vehículos de bajo desempeño ambiental¹⁰⁹.

Nueve ciudades mexicanas se colocaron en la base de datos sobre la polución del aire en ambientes urbanos de la Organización Mundial de la Salud donde perfilan las Ciudades más contaminadas del mundo, la Ciudad de México entre ellas, la cual cuenta con 52 microgramos de material particulado PM10 por cada metro cúbico como promedio anual, por encima de ciudades como São Paulo. Ante tal escenario la OMS extendió recomendaciones y analizó los esfuerzos del gobierno local para mitigar las emisiones de contaminación. El Programa Hoy No Circula, de acuerdo con la OMS no es la solución, pues nuevos estudios han demostrado que sus efectos son nulos. De acuerdo con Lucas Davis, quien publicó un estudio en la revista Nature, los logros del programa sabatino, son nuevamente nulos, pues supone que aunque las personas no puedan desplazarse dentro de su automóvil particular, encontrarán la forma de hacerlo en otro, o simplemente tomando el transporte público, uno de baja calidad y que propicia grandes cantidades de contaminantes, cantidades que son prácticamente imposibles de medir con certeza¹¹⁰.

¹⁰⁸ Elemento que ya es aplicable para los 18 municipios del Edo. México que integran la ZMVM

¹⁰⁹ Evaluación del programa Hoy No Circula, Centro Mario Molina, 2014

¹¹⁰ Saturday Driving Restrictions Fail to improve Air Quality in Mexico City, en Nature, Artículo No. 41652 por Lucas Davis, diciembre 2016. Publicado en línea el 2 de febrero de 2017

Los puntos de opinión y análisis respecto a este programa se encuentran altamente divididos entre la academia, sociedad y gobierno. La realidad es que los datos científicos no pueden mentir, el Programa Hoy No Circula es una medida obsoleta, que no ha logrado resultados deseados en materia ambiental y que no puede ser un símbolo de la política ambiental de la capital, porque entonces estaríamos hablando de una política ambiental fracasada, justo como el programa Hoy No Circula, este no ha logrado que los índices de contaminación disminuyan, pero tampoco ha generado que aumenten de manera vertiginosa, y es ahí donde se abre el paso al argumento político de afirmar que es un programa exitoso, sin embargo la realidad es que no lo es, porque simplemente el programa ha generado un aumento en la flota vehicular, como ya lo señaló Mario Molina, y una notoria ineficiencia en el transporte público, en donde, si el automóvil particular no contamina, el transporte sí lo hará , como lo señala Davis.

Para que el Programa Hoy No Circula pueda funcionar y tener el éxito que se desea, se debe ejecutar en conjunto con una política de movilidad realmente sustentable y segura que permita sustituir de forma satisfactoria la restricción del uso del automóvil a particulares.

4.4 Visión del nuevo gobierno del Estado de México sobre el Desarrollo Sustentable.

Las elecciones del Estado de México del 2017 fueron una de las más peleadas que ha tenido esa entidad, finalmente el partido en el poder continuó con el mando logrando así que Alfredo del Mazo se posicionara como el nuevo gobernador de la entidad.

El entonces candidato, proponía 3 ejes para su gobierno en materia ambiental. El primero es un Desarrollo Urbano Ordenado, infraestructura suficiente para dar servicios a las comunidades y proteger las zonas verdes de las mismas, el

segundo; Movilidad, que propone fomentar el uso del transporte público en la entidad y ampliar la línea de “mexicable” con 2 nuevas líneas, y 3 líneas más de “mexibus”, así como colocar cámaras en las unidades de transporte para dar seguridad a la ciudadanía, y en materia de medio ambiente, propone cuidar bosques y sanear los ríos de la entidad, así como incrementar los programas de conservación de bosques y parques nacionales en la entidad. En materia económica, Alfredo del Mazo propone generar empleos dentro del estado para que los mexiquenses no tengan que desplazarse hasta la Ciudad de México en busca de empleo y/o estudios¹¹¹. Hasta abril del 2018, ninguna de estas acciones se han puesto en marcha o se tiene información sobre las licitaciones o planes de los mismos.

Quizá todos los candidatos, incluyendo el actual gobernador, olvidaron en sus propuestas que el Desarrollo Sustentable va más allá de cuidar áreas verdes, siguen olvidando, quizá por conveniencia política, que el desarrollo sustentable abarca rubros económicos, sociales y ecológicos. Sin embargo, es bueno pensar que al menos en las propuestas se tiene la intención de mejorar la calidad del aire y sanear los ríos de la entidad, elementos contaminados por las diferentes actividades económicas, principalmente la industria y la sobrepoblación que ha derivado en una sobrecarga de los servicios públicos que el Estado de México ofrece y continuar con los programas de protección y conservación a parques nacionales y áreas protegidas.

¹¹¹ Participación del candidato Alfredo del Mazo en el segundo debate de candidatos a gobernadores del Edo. México organizado por el IEEM, mayo 9, 2017.

4.5 Visión de la Constitución de la Ciudad de México en materia ambiental.

Como parte del proceso del nacimiento jurídico de la Ciudad de México como estado capital de la federación, dejando atrás el antiguo esquema político de Distrito Federal, se ha propuesto la creación de una constitución propia que dará autonomía y fomentará la democracia en la capital.

La Constitución de la Ciudad de México contempla en su artículo 13 “Ciudad habitable” en el inciso A “derecho a un medio ambiente sano” en su párrafo I a III da garantía por parte del gobierno local a su población de mantener el equilibrio de los ecosistemas, garantizar un medio ambiente sano para el desarrollo de sus habitantes y el derecho a la preservación y conservación de la naturaleza, al mismo tiempo, se reconoce a los ecosistemas y vida silvestre de la ciudad como entes colectivos sujetos de derechos.

Si bien es un gran paso reconocer a la biodiversidad como un colectivo con carácter que les permite acceder a derechos, estos no están estipulados en la misma constitución, ni se refrenda el carácter de Ciudad Sustentable que se supone debería tener la ciudad de México al pertenecer a la Cumbre de Alcaldes C40, una cumbre que tiene como objetivo principal crear ciudades sostenibles y habitables para los ciudadanos¹¹²

Uno de los grandes problemas que constantemente amenazan las áreas de conservación y las áreas verdes de las grandes ciudades es la especulación en el cambio de uso de suelo. En la constitución de la Ciudad de México no se plantea una regulación al respecto que de como resultado la conservación de las áreas verdes casi inexistentes en los barrios de la capital.

¹¹² Objetivos de la Cumbre C40.

En materia de energías renovables, sí existe a nivel constitucional la propuesta de apoyar, financiar y estimular los diferentes estudios científicos en todas sus ramas, hacer de la Ciudad de México una ciudad del conocimiento, sin embargo no se habla de un cambio tecnológico hacia uno más limpio, esto sin embargo no es necesario que sea incluido a nivel constitucional, ya que cada administración será la competente, con base en este artículo, de proporcionar la infraestructura necesaria en materia energética para la ciudad.

En el artículo 16 de la Constitución de la Ciudad de México, dedicado a Ordenamiento Territorial en su inciso A, párrafo primero, se plantea que la Ciudad de México integrará un sistema de áreas naturales protegidas y designa responsabilidades en el o la Jefe de Gobierno en turno, en este artículo se estipulan las diferentes áreas naturales protegidas que tendrá la Ciudad de México, lo que da certeza, mientras no se cambie la Ley, de que el tipo de uso de suelo de estos terrenos será de conservación ambiental y se declara en el párrafo segundo del mismo artículo que la biodiversidad de la Ciudad de México, el patrimonio genético y sus ecosistemas son bienes comunes y de interés público.

En el mismo artículo, párrafo tercero se dicta que los servicios ambientales son esenciales para la viabilidad de la ciudad, por lo que los gobiernos locales a sus diferentes niveles en la Ciudad de México, deberán garantizar y proteger dichos servicios a la población. Así mismo se impedirá la deforestación y la destrucción de humedales y todo tipo de contaminación. En este sentido la constitución fue bastante acertada, sin embargo en términos legales este fragmento del párrafo tercero sólo da facultades para impedir el daño ambiental, sin embargo existe la posibilidad de que se pueda llevar a cabo pues no los prohíbe.

Dentro del mismo artículo de ordenamiento territorial, inciso C en su párrafo primero, se estipula que el Plan General de Desarrollo de la Ciudad, junto con el Programa General de Ordenamiento Territorial determinaran las áreas no urbanizadas, esto con la intención de evitar la expansión de la mancha urbana hacia

áreas de conservación o que la proximidad de asentamientos humanos en áreas de conservación impacten de manera negativa dichas áreas. Así mismo, en este inciso, párrafo cinco, reconoce que la Ciudad de México cuenta con tres tipos de suelo; suelo urbano, rural y suelo de conservación.

En términos de movilidad, en su inciso H “movilidad y accesibilidad” , este artículo dicta que la Ciudad garantizará la movilidad de las personas atendiendo las necesidades sociales y ambientales, con un sistema integrado y multimodal. En su párrafo tercero, se estipula que la Ciudad de México deberá transitar hacia esquemas de movilidad sustentable y de vehículos no motorizados, generando la infraestructura necesaria y apoyando el uso de nuevas tecnologías

El artículo 19 de esta constitución se marca un punto crucial para el desarrollo de la Zona Metropolitana del Valle de México, pues da un carácter constitucional a la cooperación de la Ciudad de México, sus futuros municipios, los estados colindantes y sus municipios así como con la Federación. Este artículo plantea que promoverá la creación de instrumentos y organismos para contribuir a garantizar la aplicación de políticas y servicios suficientes y de calidad para los habitantes de la ZMVM con una visión territorial, ecosistémica, incluyente y participativa. Este artículo es de gran relevancia pues otorga facultades al gobierno local de la Ciudad para poder cooperar en materia de infraestructura y aplicación de políticas sustentable, claro está si existe esa voluntad política de la región.

Puedo concluir que la constitución de la Ciudad de México en materia ambiental, debería ser mucho más específica en cuanto a regulaciones, sanciones y responsabilidad. Existe un antecedente importante que marcará una discusión interesante en un futuro, en esta Constitución se plantea por primera vez el reconocimiento de los ecosistemas y sus especies como entes acreedores de derechos, los cuales no se han definido pero que forman hoy un camino viable para que en el futuro la flora y fauna de nuestra ciudad sea recocida como un ente viviente que debe poseer la garantía más importante, el derecho a la vida. Por otro lado, quedan muchas

lagunas respecto a las acciones que se deberán tomar, no existen metas ni objetivos que se planteen en la constitución respecto a la contaminación, esto debido a que no se ha elaborado un plan transexenal de gran magnitud que plantee objetivos en la materia y en el cual se tengan bien definidas las acciones y los pronósticos de la misma, el programa ProAire es quizá el primer intento de esto, sin embargo su alcance ha sido muy bajo, por una parte, en su momento no contó con un respaldo constitucional que le permitiera orientar sus objetivos y por el otro lado no contó con el suficiente apoyo gubernamental. La ventaja de este tipo de proyectos transexenales es que da la suficiente garantía que sin importar las condiciones políticas de la región, se deberán cumplir los objetivos de dicho plan, dado los índices de contaminación en nuestra ciudad, urge que la Ciudad de México cree un proyecto transexenal en materia ambiental.

V. Experiencia internacional

5.1 Santiago de Chile

5.2 Contabilidad social en Santiago de Chile

5.3 Caso de éxito en América Latina: Curitiba.

5.1 Santiago de Chile

A pesar que la Zona Metropolitana del Valle de México triplica en población a la Región Metropolitana de Santiago de Chile, teniendo la región una población aproximada de 7,314,176 habitantes¹¹³ para 2017, ambas regiones comparten similitudes en su orografía, gracias a que estas capitales se encuentran bordeadas de montaña, volcanes y montes situación que grandes ciudades del mundo igualmente pobladas como la mexicana y con el mismo dinamismo económico no comparten. Por tal motivo, para fines del presente trabajo se ha decidido tomar como experiencia el caso chileno, por lo antes mencionado y por que, tanto Chile como México son países que comparten niveles económicos similares, objetivos y alianzas que los unen como socios y estrategias en temas de cooperación y desarrollo.

Santiago de Chile tiene una superficie de 867.75 km², ocupados por 37 comunas, de las cuales 11 se encuentran fuera del radio urbano, Santiago de Chile al igual que la Ciudad de México se encuentra rodeado de formaciones montañosas, en su caso, la Cordillera de los Andes y la Cordillera de la Costa, lo que lo hace un lugar propicio para el estancamiento de aire, provocando así una fuerte acumulación de contaminantes dentro de su atmosfera. Santiago de Chile perfila en una lista de ciudades con mayor índice de contaminación en América Latina, en la cual se

¹¹³ Instituto Nacional de Estadística de Chile. Entrega de resultado preliminares, Censo 2017

encuentran otras entidades mexicanas como Monterrey y Toluca, y capitales como Lima y Bogotá.

Uno de los grandes problemas que enfrenta la Región Metropolitana de Santiago es su orografía y una fuerte carga de automóviles en la región. Santiago de Chile se encuentra, como ya se dijo, rodeada de cordilleras montañosas, sin embargo existe otro factor natural que impide la libre circulación del aire, hay una alta inversión térmica. Este fenómeno se explica gracias a un cambio en las temperaturas del aire de la atmosfera de la región, generalmente a nivel de piso la temperatura es más caliente y las capas superiores son más templadas hasta llegar a un aire frío, en la inversión térmica sucede lo contrario, las masas de aire frío se asientan en las capas más bajas y las corrientes de aire caliente predominan en las más altas, lo que impide así que circule con fluidez el aire generando grandes asentamientos de contaminación, aunado a los más de 2 millones¹¹⁴ de vehículos que circulan diariamente en la capital sudamericana. Sin embargo el origen de la contaminación en la Región Metropolitana de Santiago no es exclusiva del uso de automóviles, pues de acuerdo con Marcelo Mena de la Universidad Andrés Bello, en 2011 la principal fuente de polución en temporada de inversión térmica era por la quema de madera en estufas de leña, chimeneas, asados y calentadores que usan este tipo de material como fuente de energía, ya que estos residuos provocaban un 49% de la contaminación en la Región Metropolitana, seguida del uso de vehículos y camiones con aproximadamente 17% de aporte y la industria que aportó un 15.42%. Actualmente el origen de la contaminación en la Región Metropolitana se extiende a tres grandes fuentes, la industria, los automóviles particulares, de carga y el transporte público, así como el uso de leña y los procesos industriales. Hoy, el transporte y los automóviles son los que más aportan a la contaminación de Santiago, siendo este sector el responsable de producir el 48% del material particulado PM10, 84% de los óxidos de nitrógeno y 91% del monóxido de carbono, seguido por la industria, que se estima produce un total del 21% del material particulado PM10 y un 64% de los óxidos de azufre y

¹¹⁴ En 2016

finalmente la contaminación residencial que produce el 38% de los compuestos orgánicos volátiles (COV) y el 13% del material particulado, siendo el uso de leña para calefacción y cocina el responsable de este aporte¹¹⁵.

La Región Metropolitana de Santiago desde 1996 fue declarada como una zona saturada de material particulado respirable MP10, Ozono Troposférico, Monóxido de Carbono y Dióxido de Nitrógeno¹¹⁶. En 2009, se creó el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana (PPDA) el cual toma diferentes programas estructurales que desde el año 1998 han tenido como objetivo principal reducir la contaminación atmosférica de la Región Metropolitana de Santiago para alcanzar estándares de calidad del aire en la cuenca de Santiago que permitan, por ende, mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Este Plan conforma toda una serie de programas que dan facultades a diferentes Ministerios para tomar medidas en caso de un “episodio crítico”, pero sobre todo, contiene planes y programas de acción que se desarrollan al ritmo del crecimiento de la ciudad con la intención de priorizar el cuidado al medio ambiente y el combate a la contaminación en Santiago.

De acuerdo con el Ministerio de Medio Ambiente de Chile, los esfuerzos por combatir los casos de presencia elevada de contaminantes en la Región Metropolitana de Santiago han sido exitosos ya que los episodios críticos de material particulado MP2.5 se han visto reducidos desde el 2013 a 2017 en un 75%, pasando de 83 episodios críticos en 2013 a 27 episodios críticos de material particulado PM2.5¹¹⁷ en 2017. De

¹¹⁵ De acuerdo con datos del Ministerio del Medio Ambiente de Chile en el Registro de Transferencias y Emisiones contaminantes

¹¹⁶ A través del Decreto Supremo (D.S.) N° 131 de 1996. El D.S. podría equipararse a la Norma Oficial Mexicana.

¹¹⁷ Estos episodios críticos son considerados por el gobierno chileno en un periodo que abarca de abril hasta agosto de cada año.

estos datos resaltan que en 2013 se tuvieron en la Región Metropolitana 36 preemergencias y en 2017 se redujeron a 2¹¹⁸.

El Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos, que fácilmente se puede identificar como las acciones estatales ante casos críticos de contaminación en la Región Metropolitana de Santiago, está conformado por cinco componentes¹¹⁹ claves:

- i) Sistema de vigilancia de calidad del aire que corresponde a la Red de Monitoreo operada por el Ministerio del Medio Ambiente de Chile.
- ii) Sistema de monitoreo de la calidad del aire para material particulado PM10
- iii) Medidas permanentes y de episodios críticos, que corresponden al conjunto de medidas aplicables durante el periodo de la Gestión de Episodios Críticos
- iv) Plan Comunicacional para la difusión de la calidad del aire, recomendaciones y medidas.
- v) Programa Integrado de Fiscalización, cuyo organismo coordinador es la Superintendencia del Medio Ambiente.

Con estos cinco componentes sustentados en el artículo 132 del D.S. No^o 66 del 2009¹²⁰ se da un margen de acción gubernamental para poder combatir, disminuir y sobre todo prevenir episodios de contaminación que alteren y perjudiquen la vida de los habitantes de Santiago de Chile y su Región Metropolitana.

Desde 1998 con el D.S. N^o 59 de ese año, se definieron los niveles a los cuales se establece una emergencia, preemergencia o alerta, según sea el caso, del material particulado respirable PM10. La alerta se genera a los niveles de concentración por metro cubico de 195 a 239, la preemergencia de 240 a 329 y finalmente la alerta se fija en concentraciones de 330 o superiores.

¹¹⁸ Ministerio de Salud de Chile. Balance de calidad de aire en 2017 en la Región Metropolitana.

¹¹⁹ Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos 2017. Ministerio del Medio Ambiente de Chile

¹²⁰ *Ibíd*em

La Región Metropolitana ha trabajado en mantener bajos los índices de contaminación a través de diferentes estrategias gubernamentales que se apoyan con la participación del sector privado. A nivel industrial, el nuevo plan establece nuevas normas de emisión así como un sistema constante de monitoreo y sanción a las industrias. Cabe mencionar que en la Región Metropolitana de Santiago existe una fuerte presencia de industrias, que sí bien no representan la mayoría de estas, sí representan un impacto grave para la capital chilena en términos ambientales..

Una medida que pretende atacar la contaminación local y residencial es la prohibición del uso de estufas, chimeneas de hogar abierto, asaderos y calentadores que utilicen algún tipo de madera, esto ya que la quema de madera provoca una gran carga de material particulado y componentes orgánicos volátiles.

El transporte público en Santiago de Chile, como en todas las grandes ciudades del mundo, parece ser aún un tema para la capital en cuestión de movilidad, sin embargo en materia ambiental el plan propone un mayor control para las plantas de revisión técnica de los automóviles y zonas de restricción vehicular, denominadas zonas de baja emisiones, donde se plantea la restricción de acceso a autobuses y camiones con una antigüedad mayor a 12 años, en caso específico al interior del anillo Américo Vespucio. Así mismo se proponen incentivos para el consumo de autos híbridos y eléctricos, como la derogación de impuestos y una libre movilidad, mientras que los vehículos con denominación de cuatro dígitos sin el sello verde, el cual verifica a los automóviles en buenas condiciones mecánicas para que su circulación sea menos contaminante, tendrán restricción en su circulación durante declaratoria de episodios críticos de contaminación.

Finalmente se propone crear un fondo verde que permita financiar proyectos de promoción al medio ambiente, así como la ampliación de ciclovías, construcción de biciestacionamientos y la regeneración de áreas verdes y creación de nuevas áreas verdes que se estima serán de 100 hectáreas distribuidas por toda la ciudad.

Ante situaciones de emergencia ambiental en la Región Metropolitana de Chile se toman diferentes medidas, dependiendo del nivel de concentración de contaminación que exista, y del tipo de contaminante, que generalmente es el material particulado el que más presencia tiene y que como ya se ha expuesto con anterioridad, es un contaminante fino capaz de introducirse a las vías respiratorias y causar alteraciones a la salud humana. Estas medidas de acción que toman las autoridades chilenas se activan la alerta ambiental ya sea por presencia de PM10 o PM2.5, dichas medidas incluyen la limitación de circulación de automóviles en ciertas zonas, restricción de automóviles con ciertas características en su denominación de placa, así como la suspensión de actividades industriales de categoría pesada como la producción de pinturas, lubricantes, así como de la industria metalúrgica, así como todas las industrias que utilizan derivados del petróleo en sus procesos productivos. En algunas ocasiones dónde se superan esos puntos se pueden llegar a suspender actividades escolares a nivel básico, con la intención de que sean los menores de edad los menos expuestos a los agentes contaminantes así como la suspensión de todas las actividades deportivas al aire libre y actividades laborales del sector público para evitar la circulación masiva de personas, así mismo se prohíbe el uso de leña en sus distintas modalidades, estufa y de calefacción y el reforzamiento del programa de aspirado y lavado de calles, esto con la intención que el material particulado que también se produce con el polvo de las calles, se incorpore al ya presente. Todas estas medidas se toman a partir de la Alerta ambiental nivel uno (195- 239 puntos de concentración) , la siguiente categoría es la pre emergencia ambiental (240- 329) y concluye con la emergencia ambiental que es el nivel tres (330 o superior) ¹²¹ .

De acuerdo con el Balance de la Gestión de Episodios Críticos 2017 del Ministerio del Medio Ambiente de Chile, los habitantes de la Región Metropolitana tienen un impacto económico y en sus actividades cotidianas, que se ven reflejada en la actividad

¹²¹ Informe Final para la Gestión de Episodios Críticos de Contaminación Atmosférica por Material Particulado (MP10) período del 2015. Secretaria Regional Ministerial del Medio Ambiente, Región Metropolitana. Ministerio de Medio Ambiente de Chile

económica de la capital chilena por las medidas que dicha dependencia toma para prevenir las alertas ambientales.

5.2 Contabilidad social en Santiago de Chile

En términos sociales, el Ministerio del Medio Ambiente en conjunto con el Ministerio de Salud estiman una cantidad económica que la capital chilena disminuye por la prevención de alertas ambientales, días de restricción laboral, que se ven reflejados en términos de productividad, así como la mortalidad de los habitantes de la Región Metropolitana.

A continuación se detallan estos datos en la tabla 5.1

Tabla 5.1 : beneficios sociales de Alertas Ambientales

Ciudad	Disminución Daño Social (millones USD)	Disminución Mortalidad (casos)	Disminución visitas a salas de emergencia (casos)	Disminución días de Trabajo Perdido (casos)	Disminución días de actividad restringida (casos)
Zona Metropoli tana	\$690	1,099	40,676	277,208	1,173,360

Fuente: Ministerio de Salud de Chile. Balance GEC 2017 Nivel Nacional. Chile.

El hecho que en Chile, y en específico para Santiago exista una estimación oficial sobre los beneficios sociales que se tienen al prevenir las alertas ambientales nos da una idea de los beneficios que se pueden tener al prevenir los episodios de contaminación en otras ciudades latinoamericanas con las mismas características de la chilena. Si bien la tarea para el país sudamericano sigue siendo, como en todos los países de la región, un gran reto, las medidas que se han tomado no son suficientes, si

bien en este apartado no se ha profundizado en las políticas ambientales chilenas, ya que no es el objeto de estudio, las autoridades chilenas deberían hacer esfuerzos para sacar de la capital chilena a las industrias que ahí se encuentran pues se ha comprobado que junto con los automóviles, la presencia de éstas causa grandes afectaciones a la calidad del aire de la región.

Tanto como para Chile y el resto de América Latina, al ser una de las regiones más diversas del mundo en términos de ecosistemas, la conservación de estos debería ser una tarea prioritaria del Estado, creando así un conjunto de políticas económicas que vayan acompañadas con un conjunto de políticas ambientales, las cuales sean complementarias y se consideren unas a otras, pues hay que considerar que la contaminación no es exclusiva de una zona y su presencia no se debe en su totalidad a la fuente que la produce, también es cómplice aquel factor que permite que exista esa fuente.

Santiago de Chile es un caso muy particular por distintas razones, su orografía es muy particular así como sus condiciones climáticas, bajas presiones de aire y poco viento, factor que la hace comparable con la Ciudad de México, así como ya se mencionó, el nivel económico que ambas capitales aportan a los países en cuestión.

Un factor que es destacable de Chile es que a comparación de México, y del resto de América Latina, perfila como uno de los países menos corruptos de la región, junto con Uruguay, factor que podría quedar en segundo plano, sin embargo es tan relevante para que las políticas y medidas que se toman para regular y controlar la emisión de contaminantes sea eficaz y tenga resultados. Lamentablemente en México los ejemplos sobre corrupción sobran, y laceran todas las intenciones que se tengan para poder regular y así prevenir episodios de contingencias ambientales.

5.3 Caso de éxito en América Latina: Curitiba.

Curitiba, Brasil, con una población que no supera los dos millones de habitantes ha sido referente para todas las ciudades de América Latina como un caso de éxito en el manejo de la sustentabilidad. El índice de Ciudades Verdes de América Latina¹²², posiciona a Curitiba como la ciudad latinoamericana más verde de la región, posicionándose en términos generales por arriba del promedio. Lo que hace a Curitiba una ciudad pionera y un caso de éxito es su innovación en el transporte público al desarrollar un sistema de buses de tránsito rápido (BRT, por sus siglas en portugués) y que muchas ciudades a lo largo de América Latina han adoptado, como es el caso del Trans-mileno en Bogotá, metropolitano en Lima, y Metrobus en la Ciudad de México. Este sistema que asemeja un transporte de metro se basa en priorizar el uso del transporte público al confinar carriles exclusivos que den mayor fluidez que los autos particulares, se establece un sistema de transporte seguro, interconectado y con estaciones, rutas y horarios específicos que son bien conocidos.

Así mismo, Curitiba ha hecho esfuerzos para priorizar el uso de la bicicleta, y ha priorizado este transporte con la construcción de ciclovías y estacionamientos para dicho transporte. Adicionalmente una de las medidas que más destacan es el manejo de desechos, pues en la ciudad brasileña se tienen centros de reciclaje donde todos los desechos de la urbe son clasificados y aprovechados, si es el caso, así mismo desde 1988 se cerraron en Curitiba todos los bordos de basura al aire libre y se regularizó esta práctica al separar y reciclar los desechos.

El hablar de sustentabilidad no es exclusivo del cuidado y conservación del medio ambiente, también se debe incluir la sustentabilidad social. En este sentido el Índice de Ciudades Verdes de Latinoamérica destaca la labor que ha hecho por reubicar a personas en asentamientos irregulares a las afueras de la ciudad en zonas habitacionales de bajo costo, pero con acceso a todos los servicios que la formalidad

¹²² Proyecto de Investigación Independiente realizado por la Economist Intelligence Unit y patrocinada por Siemens Alemania.

conlleva, es decir, acceso a agua, saneamiento, y electricidad, así mismo la compañía de agua estatal ha expandido la red de abastecimiento y drenaje a las comunidades de asentamiento irregular. Por otro lado, existe una fuerte presencia estatal que regula las actividades económicas para que estas tengan un bajo impacto ambiental, el uso de las energías renovables ha sido clave en este sentido. En términos educativos, el gobierno regional ha puesto énfasis en promover entre la población más joven el cuidado al medio ambiente, así como un monitoreo constante en la producción de ozono y un plan para generar más captura del mismo a través la expansión de zonas verdes, así mismo el índice destaca que en Curitiba se producen 70 kg de CO₂ por persona anualmente, mientras que la media de las ciudades estudiadas esta en 202 kg anuales. El consumo de electricidad de la ciudad brasileña se destaca en 743 megajoules¹²³ por cada dólar del PIB producido, mientras que el promedio del estudio es de 761 megajoules.

Sin embargo cabe cuestionar, el modelo de Curitiba ¿ sería un buen ejemplo para las grandes ciudades de la región? A mi consideración, lo es, sin embargo cada acción y propuesta se debe adaptar a cada ciudad. Es imposible pensar que un sistema de ciclovías pueda existir en cada una de las calles de la Ciudad de México, debido a su orografía montañosa, factor que no afecta a Curitiba y que hace que esta ciudad brasileña tenga un perfecto flujo de aire, y debido a sus condiciones climáticas, una baja inversión térmica, situación que a Santiago de Chile no le favorece, o pensar que un sistema de reubicación de asentamientos irregulares sea viable en una ciudad tan saturada como la capital mexicana o la colombiana. En el caso de la Ciudad de México que copió el sistema de transporte de Curitiba, mejor conocido en nuestro país como metrobús, se ha comprobado que esta red no es posible que cubra la demanda que la capital mexicana genera. Es cierto que priorizar el transporte público es fundamental

¹²³ El julio o joule (J) es la unidad del Sistema Internacional para energía y trabajo. Se define como el trabajo realizado por la fuerza de 1 newton en un desplazamiento de 1 metro

y una tarea clave para el desarrollo de una capital, sin embargo como ya se mencionó, cada ciudad debe adaptar las ideas y propuestas a sus necesidades.

El Índice de Ciudades Verdes de Latinoamérica, posiciona en resultados generales de desarrollo sustentable a la ciudad de Medellín, Santiago, Monterrey, Puebla y la Ciudad de México en el promedio del rango, mientras que por “muy por debajo del promedio” a Lima y Guadalajara y por encima del promedio a Curitiba. Sin embargo en este índice se desglosan varios aspectos en los cuales la Ciudad de México ha tenido buenos resultados, como es el uso de energía y producción de CO₂, en el que nuestra ciudad se posiciona por encima del promedio, junto con Curitiba, Río y Bogotá, así mismo que en transporte, esto debido al metro que hay en la Ciudad de México. En cuestión de gobernanza y medio ambiente la Ciudad de México y Río se encuentran por encima del promedio.

De acuerdo con el índice, la Ciudad de México ha tenido resultados favorables desde 1992 en el manejo de sus políticas ambientales, que si bien hace falta ser más intensivos en estas, se han tenido buenos resultados después de que la ONU anunciara en 1992 que la Ciudad de México tenía el aire más contaminado del plantea en esa época. En términos económicos, tanto la Ciudad de México, Santiago, Medellín y Río superan por mucho al PIB nominal y per cápita de Curitiba, esto vale la pena mencionar ya que el índice destaca el bajo consumo de energía que se tiene en Curitiba, sin embargo no es comparable con las grandes urbes de Latinoamérica ya que serán los polos económicos de los países de la región y la demanda de energía se explicaría por sus habitantes, en el caso de la Ciudad de México, basta con decir que es una de las más pobladas del mundo y que los resultados no pueden ser comparables con Curitiba que apenas y supera los dos millones de habitantes y su dinamismo económico no se pueden equiparar a la capital de nuestro país.

El crecimiento económico siempre traerá grandes resultados si es que se sabe manejar y aprovechar, es un paso para el desarrollo económico, sin embargo el

crecimiento económico trae grandes consecuencias sociales, como el aumento de la desigualdad social y claro, el desgaste ambiental.

Si bien Curitiba es un caso de éxito para la región latinoamericana, no es posible llevar un modelo como este a todas las ciudades de la región, ni sería recomendable tomarlo exactamente como está planeado. Sí, Curitiba ha innovado, y ha logrado buenos resultados, su aporte más significativo para la región fue la creación de su sistema de transporte, sin embargo, tan sólo en la capital mexicana ha sido un caso que ha desatado polémica pues se acusa de ser un sistema poco eficiente y contaminante, sin embargo de acuerdo con versiones oficiales de la CDMX, es el metrobús una alternativa para combatir la contaminación a través del uso de automóviles particulares y que, en efecto, un metrobús contamina menos que todos los automóviles que pudieran representar sus usuarios, este medio de transporte que se trajo desde Curitiba, ya no es la respuesta para resolver la contaminación y el caos vial de la Ciudad de México.

VI. Propuestas

6.1 Transporte público como solución: cambio tecnológico.

6.1.1 Metrobús

6.1.2 Metro, tren ligero, corredores y trenes suburbanos.

6.2 Rescate y aumento de áreas verdes en suelo urbano

6.3 Legislación ambiental y política ambiental de la Megalópolis.

6.4 Recolección, tratamiento y aprovechamiento de los desechos sólidos y regulación de desechos plásticos.

6.5 Consumo de energía domiciliaria.

La Ciudad de México es una de las más grandes y pobladas del mundo, sin duda es una capital mundial y de las más importantes en América Latina, referente para el país entero gracias al avance en sus políticas sociales y su vida cultural e intelectual, sede de los poderes de la nación y una de las más contaminadas del país, convirtiéndola también en un foco de contaminación importante a nivel mundial.

El Valle de México, donde se encuentra la capital mexicana, presenta grandes retos en términos económicos, de desigualdad, políticos y de seguridad, sin embargo el mayor reto para nuestra capital será dentro de poco un problema que no se encuentra dentro de jurisdicciones políticas, o facultades de gobiernos; el gran reto de la Ciudad de México es ambiental. Varios son los expertos que aseguran que la Ciudad de México experimentará una crisis hídrica dentro de poco tiempo, estimada para el año 2030, sin mencionar los hundimientos anuales

de nuestro piso que se ven cada vez más desproporcionados gracias a la falta de mantos acuíferos debajo de nuestro suelo, que se agravan con los suelos pavimentados que no permiten el filtro de agua, las cada vez más escasas zonas verdes que ayuden a recargar los mantos acuíferos, junto con el descontrol poblacional que cancela áreas verdes que pone en un riesgo inminente a la Ciudad de México ante fenómenos naturales, como terremotos, y que generan que la resiliencia de esta ciudad sea cada vez menor, generando grandes problemas sociales que serán muy difíciles de resolver si no se actúa desde el origen del problema.

Durante muchos años, la política ambiental que más ha ocupado la agenda pública de esta ciudad ha sido orientada a disminuir los niveles de contaminación atmosférica, con algunos aciertos y con muchas áreas por cubrir, la política ambiental de la capital muchas veces se ha visto comprometida por falta de voluntad política y muy seguramente por intereses particulares. El presente capítulo plantea una propuesta final con base en lo ya expuesto en los capítulos anteriores, y con la constante intención de reducir los niveles de contaminación atmosférica para así reducir las muertes y afectaciones a la salud que ésta provoca en los habitantes de la ZMVM atentando contra su calidad de vida.

Estas propuestas son cambios estructurales en materia legislativa y en materia de infraestructura citadina prestando atención al transporte público al cambio tecnológico en el consumo de su energía, así como el ordenamiento del manejo de residuos sólidos y la energía que los hogares consumen.

6.1 Transporte público como solución: Un sistema eléctrico

6.1.1 Metrobús

En este trabajo se pudo verificar que la principal fuente de polución en la Ciudad de México y su área metropolitana proviene de las emisiones de los vehículos motorizados. Por tal motivo es imperante mejorar el transporte público en la capital mexicana y desarrollar un plan de movilidad sustentable para todas las personas que se trasladan diariamente a la capital desde municipios aledaños.

La primer propuesta es que la red de transporte público de la ciudad y en concreto el metrobús en todas sus líneas sea eléctrico tal y como funcionan las, ya casi extintas, rutas del trolebús. La principal razón de este argumento se basa en que el metrobus pasaría de ser un sistema “limpio” o de “ bajas emisiones” como lo hace llamar el gobierno local , a un sistema puramente de cero emisiones. Es cierto que a pesar de que el metrobús contamina 19.36 kg CO¹²⁴ es un sistema que ayuda a mantener niveles bajos de contaminación en la capital ya que si todos los usuarios, pensando que cada unidad de metrobús tiene capacidad para 160 pasajeros, utilizaran un auto particular o taxi, donde la mayoría de los casos sólo utilizarían el automóvil entre 1 y 2 personas y en donde se estima que la contaminación de esta forma de transporte es de 203 gr. Co por kilometro, sin duda alguna los niveles de contaminación y la carga vehicular serían mucho mayores para las zonas donde se moviliza esta red y claro, para toda la ciudad.

Es claro que este argumento que es muy recurrido por el gobierno local no es del todo tangible, ya que al final de cuentas no todos los usuarios de la red metrobús podrían tener la capacidad monetaria para adquirir un automóvil y surgirían esquemas de transporte como los había antes de la llegada del metrobús en las distintas zonas dónde se encuentra esta red de transporte. Lo que en gran medida

¹²⁴ De acuerdo con información solicitada al Metrobús (marzo 2018) para autobuses articulados de tecnología Euro V en un recorrido de 10 km.

llevó a que se implementara este modelo de transporte, muy familiar en la mayoría de países latinoamericanos, fue una sobre carga de las vialidades y una oferta mínima de transporte público concesionado en las zonas donde se encuentra hoy día, principalmente en Avenida Insurgentes, donde surgió esta alternativa como medio de transporte masivo, y que fue el sustituto de la línea de metro planteada en el plan maestro del metro de 1985.

Sin embargo, y a pesar de ser anunciado como un sistema de transporte innovador y ecológico por el entonces gobierno del Distrito Federal, este sistema de transporte (también conocido como Bus de Tránsito Rápido, BTR) actualmente presenta una saturación en la red y poca credibilidad en cuanto a su sustentabilidad, estos son dos de sus principales retos a resolver, por el lado de la sustentabilidad, la principal propuesta que se puede hacer para este sistema de transporte es implementar un modelo similar al sistema de transporte del trolebús con la finalidad de convertir al metrobús en un sistema innovador y de cero emisiones para la capital mexicana. Para fines del presente trabajo no se presenta un estudio financiero ni de impacto ambiental, movilidad y social debido a que no es tema a cubrir en el trabajo y no se tienen los medios necesarios, sin embargo se puede suponer con certeza que un esquema de transporte público eléctrico conllevaría una reducción en los costos de adquisición de hidrocarburos y la cancelación de emisiones contaminantes por parte de las unidades de transporte.

Una alternativa para cubrir los gastos derivados del consumo eléctrico es establecer fuentes de energía renovable como paneles solares para abastecer la red de transporte, otro ejemplo que ya se lleva a cabo actualmente en la ciudad es la construcción de la planta de termovalorización “el sarape” que abastecerá la red eléctrica del metro y que podría servir para satisfacer la demanda eléctrica de al menos algunas líneas eléctricas del metrobús. Por otro lado, siguiendo esta misma propuesta, se encuentra la adquisición de nuevas unidades del metrobús que cuenten con la tecnología necesaria para una red eléctrica, esto supondría un gasto mayúsculo pues se estima que hay actualmente 669 autobuses en esta

red¹²⁵, para tal situación se podría proponer un esquema de participación público-privada que podría facilitar la adquisición de unidades eléctricas.

Recientemente, en 2016, la empresa española CAF ofreció al gobierno de la Ciudad de México la alternativa de construir la Línea 7 del metrobús, que actualmente corre de la fuente de petróleos, pasando por Reforma hasta Indios Verdes, con un sistema único en nuestro país pero que tampoco nos es ajeno pues CAF propuso construir esta línea usando tranvías eléctricos, propuesta que fue rechazada y se optó por utilizar autobuses de dos pisos, con la justificación por parte del Gobierno de la Ciudad de México que los recursos ya se encontraban comprometidos. En términos de costos, la obra del tranvía tenía un costo estimado de 2,400 millones de pesos, cubriendo la ruta del Auditorio Nacional a Bellas Artes, 14 kilómetros que satisfarían una demanda de 150 mil usuarios diariamente¹²⁶. El esquema de financiamiento que CAF proponía era una participación inicial del 50% por parte del gobierno capitalino y el restante con una participación privada. El costo que tuvo la construcción de la línea 7 del metrobús fue de 2,800 millones de pesos¹²⁷, con fuertes críticas desde su planeación, principalmente por la propuesta de un autobús de doble piso que tiene muchas limitantes para accesibilidad, poco espacio y restricción en altura para el segundo piso, dejando así que la línea desde su inauguración ya estuviera sobresaturada, adicionado a esto, en un primer momento se estimó que el metrobús llegaría hasta el kilómetro 13 de Santa Fe, situación que no fue real y se optó por colocar un corredor de autobuses que partiera de la zona del Campo Marte y Auditorio Nacional hasta el kilómetro 13 en Santa Fe. A lo largo de sus primeros días de operación, la línea 7 afrontó fuertes críticas debido a los tiempos tan largos de espera para abordar y los tiempos en los recorridos parecieron mucho más tardados.

¹²⁵ Con información solicitada al Metrobus CDMX

¹²⁶ "Proponen tranvía sobre Paseo de la Reforma" 21 de abril, 2016. Excélsior, Ciudad de México.

¹²⁷ De acuerdo con información solicitada a Metrobús CDMX, abril 2018.

Desarrollar el estudio de costo de un cambio técnico en el sistema de transporte colectivo metrobús de la Ciudad de México para el presente trabajo, esta fuera de su alcance. Por tal motivo, se limita la propuesta a asegurar que una red de metrobús eléctrica, no sólo abriría paso a la modernidad en el sistema de transporte, también implicaría una mayor reducción de gases de efecto invernadero, sumados a los que ya reduce, pues como ya hemos visto, el metrobús también es una fuente de contaminación, en menor medida, pero lo es.

Este cambio tecnológico también se traduciría como una acción política real para combatir la contaminación atmosférica en la ciudad. Hay que señalar que ya se han hecho propuestas para que los autobuses del metrobús sean de motor híbrido, lo cual ya es un beneficio sustancial si se llega a concretar dicha propuesta, y que es respaldado bajo el supuesto que en la Ciudad de México los desastres naturales, en específico terremotos, y lluvias torrenciales pueden ocasionar cortes o fallas en la red de suministro eléctrico para un sistema de transporte como el que se propone, sin embargo, existen autobuses que funcionan completamente con electricidad y que tienen una carga de batería para hacer frente a estas complicaciones. Sin duda, el futuro de este sistema de transporte esta orientado a un sistema tanto híbrido o eléctrico, es parte ya del propio futuro del metrobús, sin embargo sería mejor anticipar dicho futuro y darle así a la Ciudad de México un respiro reduciendo las emisiones contaminantes de este sistema.

6.1.2 Metro, tren ligero, corredores y trenes suburbanos.

El metro de la Ciudad de México, que también corre alrededor de algunos municipios del Estado de México se ha convertido en uno de los metros más concurridos del mundo, un sistema que en su momento impresionó a la comunidad internacional hoy enfrenta una sobrecarga de 2.5 millones de personas que en teoría el metro no tiene la capacidad de atender, debido a que al momento de su planeación se pensó para atender diariamente hasta 3 millones de

personas, actualmente se estima que el metro de la Ciudad de México lo utilizan diariamente más de 5.5 millones de personas.

Sin duda el primer reto que enfrenta el metro de la ciudad es ampliar la red. En el plan maestro de 1985 se tenían previstas diferentes líneas que abastecerían zonas un tanto remotas de la periferia de la Ciudad de México, así como tramos más largos en algunas líneas de la propia capital, dicho plan maestro tenía como horizonte o visión futura el año 2010, el cual se planteaba que existirían 15 líneas principales de metro y al menos 8 de tren ligero que funcionarían como líneas alimentadoras a las líneas principales del metro. Posteriormente en 1996 se replanteó este plan para el año 2020, el cual sigue contemplando las 15 líneas que se proyectaron en el 85 más algunas ampliaciones en líneas de la red. Actualmente se proyecta la ampliación de ciertas líneas del metro, la línea, 4, 5, 6, 7,8, 9 y B al mismo tiempo que se integran nuevos modelos de movilidad como el metrobús y la reciente aparición de trenes interurbanos, como el tren interurbano México-Toluca y el tren suburbano, así como la futura construcción del tren exprés al Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.

Como ya se mencionó, la expansión del metro es el principal reto para este sistema de transporte, sin embargo de este reto surge uno mayor que es la financiación. De acuerdo con el entonces gobierno del Distrito Federal, el plan de desarrollar el metro que correría por avenida insurgentes tenía un costo mucho mayor que el plan de desarrollar el metrobús, este sistema de transporte resultó ser mucho más rápido de construir, menos costoso, y menos caótico para la zona, pues suponer la construcción de un metro en una avenida que cuenta con una gran afluencia vehicular y que es una de las principales arterias de la ciudad, significaría un caos vial debido a las maniobras de las obras que un metro conllevaría.

Se estima que diariamente entran al menos 2 millones de personas a la Ciudad de México provenientes de los municipios mexiquenses aledaños a la ciudad,

generando 4.2 millones de viajes diariamente y que se proyecta para el 2020 con al menos 5.6 millones de viajes, ya sea para trabajar o desarrollar su vida académica¹²⁸, viajes que en promedio toman al menos una hora para llegar a los límites de la ciudad y posteriormente continuar en el transporte público que esta ofrece.

Como ya se mencionó, desde el plan maestro del metro, se analizaban propuestas que servirían como medio de transporte a los habitantes de la zona conurbana de la Ciudad de México, esto incluía una serie de trenes ligeros que llegarían hasta donde hoy se encuentran los centros industriales más importantes de la ZMVM, como Cuautitlán Izcalli y Atizapán de Zaragoza, donde desde 1996 se planteó una ruta de metro que partiría desde el Rosario hasta Cuautitlán Izcalli que contaría con 16 estaciones y 10 kilómetros, al mismo tiempo se planteaba una ruta de tren ligero, "T-7" que iría de El Rosario a Atizapán, así como una ruta de tren ligero que partiría de la Ciudad de México a Vallejo.¹²⁹

Sin embargo, desde 1970 se dio la necesidad, y debido a la fuerte expansión de la mancha urbana hacia el norte de la Ciudad de México, de construir al menos 6 rutas de trenes, en el gobierno del ex presidente Luis Echeverría, se plantearon rutas de ferrocarriles suburbano de servicio exprés: San Lázaro- Los Reyes, Tacuba- Tlanepantla, La Villa-Ecatepec, Ignacio Zaragoza- Tlanepantla – Aeropuerto Internacional- Nuevo Aeropuerto Internacional (Texcoco) e Ignacio Zaragoza- Texcoco, con la finalidad de aligerar los traslados y así darles a las personas de la zona conurbada de la ciudad una mejor movilidad.¹³⁰

Considero que es importante que el Metro de la ciudad y el Metrobús desarrollen tres ejes que le permitan satisfacer su afluencia y los coloquen como la primera

¹²⁸ Fideicomiso para el mejoramiento de las vías de comunicación del Distrito Federal, 2015

¹²⁹ Plan maestro del Metro de la Ciudad de México 1996

¹³⁰ Plan Maestro del Metro de la Ciudad de México 1985

opción de movilidad en la Ciudad de México: Alcance, seguridad, infraestructura e innovación

Alcance: Actualizar el plan maestro y plantear una versión 2018- 2030 que permita hacer frente a todos los pronósticos poblacionales del 2030 y del 2050, por esto no hago referencia precisamente a grandes índices de población para la Ciudad de México, pues de acuerdo con el Consejo Nacional de Población, para 2030, en la capital vivirán aproximadamente 8, 439,786¹³¹ personas, una pequeña reducción poblacional casi imperceptible ya que de acuerdo con datos del INEGI, en 2015 la población de nuestra capital fue de 8, 918,653 habitantes. Sin embargo se prevé un aumento poblacional importante en el Estado de México, a casi 20, 167,433 personas¹³², que si se considera sólo los municipios más cercanos a la Ciudad de México¹³³ del Estado de México, tendríamos una población en la periferia de la ciudad de aproximadamente 10,619,300 habitantes para el año 2030, de los cuales, 8,711,790 habitantes serán de los municipios fronterizos con la Ciudad de México y de los más poblados de la ZMVM¹³⁴. Esta sobre población implicaría un gran reto para abastecer de vías de comunicación a estas comunidades de la periferia de la Ciudad de México, sin un sistema organizado de trenes alimentadores, ya sea tren suburbano, metro, o tren ligero que permitan acotar los tiempos de traslado entre los municipios ya mencionados y el sistema de

¹³¹ Proyección poblacional 2010-2050, CONAPO 2017

¹³² *Ibidem*

¹³³ Para el presente trabajo y en este apartado se considera sólo los municipios de San Salvador Atenco, Atizapán de Zaragoza, Chalco, Chimalhuacán, Coyotepec, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Ecatepec de Morelos, Huixquilucan, Ixtapaluca, La Paz, Melchor Ocampo, Nextlalpan, Nezahualcóyotl, Nicolás Romero, San Martín las Pirámides, Temamatla, Teoloyucan, Teotihuacán, Tepotzotlán, Texcoco, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán, Valle de Chalco Solidaridad, Zumpango. Sí bien no todos los municipios ya mencionados se encuentran en la frontera con la Ciudad de México, algunos son periferia de los municipios más importantes o con mayor habitantes de aquellos que conforman la ZMVM.

¹³⁴ Cuautitlán, Chalco, Chimalhuacán, Ecatepec, Ixtapaluca, Naucalpan, Texcoco, Tlalnepantla, Nicolás Romero, Cuautitlán Izcalli, Atizapán, La Paz, Tlalnepantla de Baz y Valle de Chalco.

transporte metro y metrobús de la Ciudad de México, la calidad de vida de los habitantes de estas zonas se vería mucho más vulnerable de lo que ya se puede notar hoy día y la red de transporte público de la Ciudad de México se vería vulnerable ante un colapso inminente.

Desarrollar corredores de autobuses o rutas de estos, y privilegiar la infraestructura vial no es la solución para la comunicación terrestre entre los municipios aledaños de la ciudad y la capital, por dos simples razones, la carga vehicular de estos provocaría un aumento considerable en las emisiones de gases de efecto invernadero, atentando así contra el equilibrio ecológico de la ciudad y la salud de sus habitantes, así como la de los habitantes de los municipios aledaños. Por otro lado, un aumento considerado del parque vehicular traería un caos vial total que podría agudizar los tiempos de traslado en la Ciudad de México, afectando así el desarrollo pleno de los trabajadores debido al estrés que el tráfico podría provocar y que sin duda afectaría a su desempeño laboral.

Pese al avance tecnológico que es cada vez más notable en la industria automotriz con la llegada de autos híbridos y eléctricos al mercado de consumo masivo, pues se estima que tan sólo el 15% de la producción de automóviles a nivel mundial serán de tecnología eléctrica o híbrida, lo que supone claramente una marcada tendencia hacia tecnologías libres del consumo de hidrocarburos, pero que supone también un gran reto a alcanzar para países subdesarrollados como el nuestro y pese a los esfuerzos del gobierno de la Ciudad de México en adquirir cada vez más taxis híbridos, estos esfuerzos siguen siendo nulos para combatir la polución por consumo de hidrocarburos y sin duda este tipo de automóviles no representa una solución factible para la comunicación terrestre entre los municipios ya mencionados y la Ciudad de México.

El Arq. José Ávila Méndez (2010) advierte que la Ciudad de México conserva una concepción colonial¹³⁵ pues como en la colonia se ve la marcada diferencia entre los aglomerados de la periferia urbana de la ciudad, donde no se cuentan con servicios suficientes y de calidad, ni espacios para la recreación ni áreas laborales fuertes, provocando el desplazamiento diario de miles de personas hacia la Ciudad de México, y donde dicha periferia sirven en la mayoría de los casos como refugio del ejército industrial de reserva¹³⁶, dónde se pone en tela de juicio el estado de derecho, ordenamiento, legalidad y seguridad que pueda existir en la zona, si es que lo hay. Citando textual al Arq. José Ávila (2010) “ En concreto no hay una gran ciudad, hay una ciudad pequeña rodeada por una gran periferia(...)”¹³⁷.

Es por eso que es importante desarrollar una red ferroviaria, ya sea, metro, tren ligero o tren interurbano que permita transportar con calidad y seguridad a los cientos de personas que viven en los municipios aledaños de la ciudad, y que por otra parte es un medio de transporte que no contamina y que es rápido. Si bien se han desarrollado rutas del mexibús, considero que es un sistema un tanto ineficiente debido al reducido alcance que tiene y a sus emisiones contaminantes. También es importante continuar con las ampliaciones de metro dentro de la Ciudad de México y considerar los nuevos modelos de movilidad que ya se han mencionado, así como prestar atención a la zonas de la ciudad que no cuentan con una red de metro debido a su lejanía, orografía o poca afluencia, pero que bien podrían contar con un sistema de trenes ligeros o trolebuses bien establecidos que permitan transportar a su población.

Por otro lado la infraestructura e innovación tecnológica debe enfocarse en los tiempos de traslados, optimizar y organizar la salida y llegada de trenes a las

¹³⁵ En “El slum mexicano II”, Primer apartado “urbanismo salvaje” pg 129 a 138. Facultad de Economía, UNAM, 2010.

¹³⁶ *Ibíd*em

¹³⁷ *Ibíd*em

estaciones para así evitar largas esperas para abordar el metro y el recorrido final. Para lograr dicho objetivo se tendría que hacer una fuerte inversión en modernizar los centros de control del metro de la ciudad para evitar retrasos en las líneas. Poco a poco, el metro de la ciudad ha implementado tecnologías que permiten a los usuarios una mayor comodidad en su traslado, como red wifi libre en algunas líneas del metro, situación que es aplaudible, sin embargo es necesario mantenerla y ampliar a todas las líneas del metro, y pensar en la llegada de esta tecnología a líneas del metrobús, así como accesos que permitan transportar la población con limitación física. Todo esto para brindarle al usuario comodidad a la hora de viajar y hacer que estos medios de transportes sean su primera opción.

Seguridad: Se estima que en los últimos años los robos a pasajeros dentro del sistema de transporte metro de la capital aumentó 450% en el primer semestre del 2017¹³⁸ convirtiendo al metro de la ciudad en el sistema de transporte más inseguro. El modus operandi de los delincuentes que operan dentro del metro, no es a mano armada en la mayoría de los casos, sino que son carteristas que extraen de bolsos o bolsas de ropa los dispositivos móviles, principalmente, celulares y carteras así como actos de extorsión. De acuerdo con información de la Procuraduría General de Justicia de la Ciudad de México, en el primer semestre del 2016 se atendieron 246 denuncias, mientras que en el mismo periodo del 2017 se atendieron 1,105 denuncias. A través de estas denuncias, la PGJ capitalina han detectado que las estaciones Cuatro Caminos, Buenavista, Tepito, Observatorio, Normal, Universidad, Merced, San Lázaro y Cerro de la Estrella son donde más robos se efectuaron en el periodo ya mencionado del 2017¹³⁹. Se podría suponer que el implementar más cámaras de seguridad y de mayor calidad y elementos policiacos dentro de las estaciones podría atenuar esta problemática, sin embargo varios son los periodistas que aseguran que dentro del sistema existen bandas que operan en complicidad con los encargados de la seguridad de las estaciones o de los jefes a cargo.

¹³⁸ "Aumenta robo de pasajeros en metro de la CDMX" El Universal online, por David Fuentes. 30 de agosto, 2017. Ciudad de México.

¹³⁹ Con información de la PGJ de la Ciudad de México

La principal propuesta para mejorar la seguridad en el metro de la Ciudad es regular las fuertes aglomeraciones, situaciones que según la PGJ capitalina, permiten efectuar robos a los pasajeros, aunque podría parecer imposible limitar el acceso a las estaciones o a los vagones de metro, sí se puede logra a través del orden de abordaje y desabordo de los trenes del metro, de forma ordenada como ya se realiza en algunas estaciones del sistema que cuentan con señalamientos en el piso donde se indica la fila a realizar para esperar el abordaje del metro, con elementos de seguridad que permitan guiar y ordenar dicha entrada podría solucionar dicho problema en conjunto con un sistema de vigilancia de circuito cerrado mucho más moderno y con mayor alcance a lo largo de las estaciones y dentro de los vagones del metro conectados al centro de vigilancia del metro o una área designada del C5 que permita vigilar y monitorear de forma externa y en tiempo real las líneas del metro con la intención de evitar actos de corrupción entre elementos de seguridad o jefaturas y delincuentes que operen en las estaciones.

Por otro lado y para atender el sistema de transporte concesionado, se propone la modernización de las unidades hacia un sistema de consumo eléctrico, tipo trolebús o tranvía en rutas concesionadas que van por las principales avenidas de la ciudad y que tienen una mayor afluencia que son las que operan por el corredor de Av. Revolución, de Chapultepec a Estadio Olímpico y a Clínicas 4 y 8 en San Ángel, y de Clínicas a Observatorio y las diferentes rutas del corredor periférico que van de Canal de Chalco a Cuatro Caminos, Tacubaya y Barranca del Muerto, así como las que operan en el circuito interior que corren de Chapultepec a La Raza, Aeropuerto y Tacubaya y finalmente el Sistema de Movilidad 1, en sus rutas de Ecobús que van de Santa Fe al metro Balderas y a Miguel Ángel de Quevedo, así como sus 22 rutas exprés que a consideración del trabajo se encuentran bien planteadas, pero que se verían mucho más optimizadas con un sistema de alimentación eléctrico. Es cierto que la mayoría de estos autobuses utilizan gas natural para convertirse en un sistema de bajas emisiones, pero la meta debería ser tener una visión de cero emisiones.

6.2 Rescate y aumento de áreas verdes en suelo urbano

Se estima que más de la mitad del suelo de la Ciudad de México es suelo de conservación, situación que es favorable pero no suficiente, ya que este tipo de suelo se encuentra en las orillas de la ciudad, principalmente al sur de esta y dónde se consideran suelo rural. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, las ciudades deben tener al menos 16 metros cuadrados promedio por habitante¹⁴⁰, y es que la necesidad de rescatar, mejorar y crear nuevas áreas verdes dentro de las grandes ciudades es un reto cada vez mayor alrededor del mundo, claramente nuestra capital no es la excepción. Se estima que el desgaste de estas áreas verdes proviene principalmente del cambio de uso de suelo, y de la especulación inmobiliaria principalmente, agregado a una falta de legislación en materia ambiental rigurosa que permite la cancelación de áreas verdes dentro de la ciudad. Según el Instituto de Ecología de la UNAM, en la Ciudad de México existen tan sólo 5.3 metros cuadrados de áreas verdes por persona, lo que genera un déficit ambiental bastante considerable frente a la recomendación de la dependencia de la ONU. Pero ¿qué implica que en la Ciudad de México no se tengan los 16 metros cuadrados recomendados por la OMS?, pues no existe una respuesta concreta para esa interrogante, es una serie de elementos negativos que a continuación se presentan. En primer lugar tenemos que pensar más allá de que si un habitante tiene o no lo recomendado por la OMS, tenemos que considerar que se trata de la mejora del medio ambiente de la Ciudad de México, que un incremento en las áreas verdes de esta capital, y no precisamente parques de bolsillo o esquinas adornadas con macetas (que más allá de dar una solución real son un elemento visual) traería grandes ventajas para fortalecer la resiliencia de los ecosistemas de la capital, aumentaría la muy necesaria reserva de mantos acuíferos que no sólo nos dan agua potable, sino que también ayudan a mantener los hundimientos de la ciudad y sirven como amortiguadores para sismos, y finalmente pero no menos importante, se podría limpiar el aire de la Ciudad de México con mayor facilidad, sin mencionar los beneficios sociales que las áreas

¹⁴⁰ Organización Mundial de la Salud, 2014.

verdes traen consigo ya que son espacios de recreación y generan confort psicológico para la población.

La gran pregunta es cómo ir del 5.3 metros cuadrados de áreas verdes por persona a por lo menos 12 metros cuadrados, es decir duplicar en el mediano plazo dicho índice. La primer propuesta es un tanto visual, un rescate de los espacios públicos, los cuales podrían ser intervenidos con vegetación permanente, es decir arboles plantados y vegetación fija y no vegetación de temporada, implementar jardines verticales en los espacios que sean apropiados, como en carriles de avenidas principales, ductos de ríos entubados y andadores, así como apostar a la creación de jardines verticales a lo largo de la ciudad, y la implementación de banquetas verdes donde se priorice una barrera vegetal entre el peatón y la avenida, o sea arboles y vegetación al borde de banquetas, vegetación que tendría que ser seleccionada cuidadosamente para todos los casos para evitar la contaminación de especies y la plaga de otras más.

Por otro lado, revisar la legislación actual de cambio de uso de suelo para evitar la construcción de inmuebles sobre terrenos que no han sido construidos. Es decir que el uso de suelo solo se pueda modificar cuando ya existan construcciones sobre los terrenos, y evitar la cancelación de áreas verdes. Así mismo, se exigiría a los edificios mayores a 20 pisos, contar con certificados que aprueben su construcción sostenible y un impacto controlado y mínimo al medio ambiente, ya sea con las certificaciones que la Ciudad de México dictamine en materia ambiental, las cuales deberían acoplarse a las certificaciones internacionales y recomendadas por institutos especializados en la materia, o con la certificación global Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) o Living Building Challenge, esto con la intención de no perjudicar a la zona en la que se asentarían este tipo de edificios y reducir su impacto ambiental en la misma zona.

Finalmente, desarrollar todo un plan de reforestación en todas las zonas naturales protegidas de la ciudad, y parques con la intención de intensificar la captura de

agua, el aumento de captura de dióxido de carbono y la regulación ecosistema de la ciudad, así como retomar la propuesta del proyecto de azoteas verdes con mayor alcance para la población en general de la ciudad, generando un incentivo del descuento del 15% del impuesto predial para aquellos domicilios particulares de personas físicas que cuenten con este programa de naturalización de azoteas. Actualmente este programa sigue vigente pero con menor alcance, y el incentivo que se da para la reducción del impuesto predial es del 10%, este tipo de programa sería deseable que se intensificara en la zona norte de la Ciudad de México y trabajar en conjunto con los municipios aledaños del Estado de México para fortalecer los microclimas de cada comunidad. Es necesario decir que estas medidas se pueden respaldar en el artículo 16 de la Constitución de la Ciudad de México en su fracción tercera, donde se impide la deforestación y destrucción de humedales, así como da responsabilidad a las autoridades de incrementar las áreas verdes de la ciudad.

6.3 Legislación y política ambiental de la Megalópolis.

En la constitución de la Ciudad de México en su artículo 13 “ Ciudad habitable” en el inciso A “ derecho al medio ambiente” en su párrafo 3 estipula y cito textualmente “ (...)Para el cumplimiento de esta disposición se expedirá una ley secundaria que tendrá por objeto reconocer y regular la protección mas amplia de los derechos de la naturaleza conformada para todos sus ecosistemas y especies como un ente colectivo sujeto de derechos”.

La propuesta principal es desarrollar la ley secundaria que reconozca y haga valer los derechos de los ecosistemas a la vida y a su desarrollo, siempre y cuando no amenace la integridad y seguridad sanitaria de los humanos que los rodeen y generar los mecanismos legales que garanticen que todas las especies de arboles que habitan en la Ciudad de México en todo tipo de suelo (tanto urbano y rural) , no puedan ser talados bajo ninguna circunstancia que no sea una amenaza a la integridad humana y/o

obstaculice construcciones públicas para el beneficio mayúsculo a la comunidad. Sin embargo, al mismo tiempo esta Ley tendría que estar explícitamente marcada en esta Constitución como un artículo más con la finalidad de garantizar que dichos derechos serán respetados y la Ley puesta en marcha.

Esta propuesta de Ley deberá entonces hacer un registro de los árboles que se encuentren dentro de la propiedad privada con la intención de monitorear y vigilar su existencia para garantizar de que estos árboles no sean talados y si existiera la necesidad de removerlos, el gobierno de la Ciudad de México en cooperación con el privado tendrían que participar en su traslado a una zona de conservación que sea amigable con su especie si así las condiciones lo permiten. Terminar con la vida de un árbol significa terminar con una oportunidad valiosa de captar dióxido de carbono y que sin dicha captación nuestra ciudad, así como todo el mundo y bajo su ritmo de crecimiento, no hubiera podido ser sostenible. Los arboles de la Ciudad de México no sólo son un pulmón que nos ayudan a regular las temperaturas y generan una satisfacción emocional con su presencia, también son base para que los suelos puedan tener filtración de agua ayudando así a la recarga de mantos acuíferos, situación altamente beneficiosa para la Ciudad de México, no sólo por su abastecimiento de este líquido, sino también por el soporte a los hundimientos y terremotos que tenemos constantemente en esta ciudad.

Dicha Ley tendría que considerar la tala de árboles como “ecocidio” que sería castigable de acuerdo al criterio que dicten las autoridades competentes, el cual no sería recomendado cubrir con una pena monetaria ni como falta administrativa. Elevar a un grado penal dicho acto, no es radicalismo, es un acto que modificaría la conducta de los individuos para con la naturaleza y garantizar así que las especies que habitan en la Ciudad de México cuenten con la mayor garantía, el derecho a la vida permitiendo no sólo existir a ellos, sino a nosotros en condiciones dignas respecto al medio ambiente.

Con esta medida la Ciudad de México innovaría en materia de legislación ambiental y mandarían un claro mensaje al resto de la república y a la comunidad internacional de su compromiso con el medio ambiente.

Finalmente, es necesario establecer una nueva institución que permita comandar, establecer y dictar los lineamientos que así considere correctos en materia de política ambiental para toda la Zona Metropolitana del Valle de México. Los desacuerdos políticos son peligrosos porque pueden comprometer los tratos y acuerdos que se hayan logrado. En este sentido, es necesario que se garantice un buen actuar para todos los ciudadanos que habitan en la ZMVM y que estos sean regidos por una sola Secretaría del Medio Ambiente de la ZMVM con la finalidad de que las leyes, reglamentos y programas que salen desde la Ciudad de México sean homogeneizados a los municipios que comprenden la ZMVM con la finalidad de que sus ciudadanos cuenten con las mismas herramientas legales, sociales y de servicios que les permitan tener una calidad de vida digna.

Una gran Secretaría que integre a toda la zona metropolitana, podría ser acompañada y supervisada por la Comisión Ambiental de la Megalópolis con la finalidad de hacer valer las responsabilidades para con el ciudadano y el medio ambiente, así mismo y para su adecuado funcionamiento, la Secretaría actual de la Ciudad de México y las Direcciones de Medio Ambiente de los municipios que integran la ZMVM pasarían a ser, subsecretarías y subdirecciones que tendrían como tarea principal garantizar que todos los programas y planes de acción se cumplan en cada entidad de la demarcación. Así mismo esta nueva Secretaría de la ZMVM tendría que contar con una Dirección de Salud que expida las recomendaciones sanitarias pertinentes y desarrolle estudios para avalar el impacto sanitario, clínico y de riesgo y prevención de la política ambiental en los habitantes de la Megalópolis y pueda hacer frente ante cualquier contingencia sanitaria que la contaminación provoque.

Todas los planes que esta propuesta de Secretaría pueda proponer tendrían que ser avalados por la CAME, el congreso de la CDMX y los consejeros de los municipios del Estado de México.

Una política ambiental no sólo sumaría esfuerzos, haría que todos los beneficios que cuentan los habitantes de la Ciudad de México, tales como un sistema de transporte metro, o un posible transporte eléctrico, así como los programas de control y manejo de desechos, azoteas verdes, subsidios y entre más beneficios puedan llegar a todos los habitantes de estas demarcaciones, pues así se canalizarían con unidad todos los esfuerzos y se borraría, en este sentido, la división política a favor del ciudadano.

6.4 Recolección, tratamiento y aprovechamiento de los desechos sólidos y regulación de desechos plásticos.

El tratamiento de los residuos sólidos en las grandes capitales del mundo siempre ha sido un tema de discusión y un área de oportunidad en muchos aspectos. En la Ciudad de México se estima que al menos se producen 13 mil toneladas de basura al día¹⁴¹, provocando así que nuestra capital sea la segunda ciudad que más basura produce, sólo por detrás de Nueva York y por delante de Tokio.

A lo largo de las administraciones capitalinas, se han hecho cuatro intentos para poder tratar de manera eficiente los desechos de los hogares, el principal objetivo de estos intentos ha sido educar a la población a separar la basura de sus hogares en diferentes categorías con la finalidad de aprovechar todo lo que se pueda aprovechar de los desechos humanos.

¹⁴¹ Según datos del INEGI.

El último intento que aún sigue en marcha para 2018, se implementó a mediados del año 2017 con el programa “ Basura Cero” que nuevamente trata de educar a la población de la ciudad y hacer conciencia sobre la separación de basura entre cuatro categorías; Desechos orgánicos, inorgánicos reciclables, inorgánicos no reciclables y de manejo especial y voluminoso.

La estrategia de este programa es básica, cada día de la semana se recolectan cierto tipo de desechos, la idea original es canalizar estos desechos para aprovechar todo aquello que se pueda reciclar. En esta primera etapa se lanzo una aplicación móvil que permite a los ciudadanos aprender sobre el proceso de reciclaje, días en los que se recogen y consejos para reducir el consumo de objetos innecesarios, así mismo, no se ha señalado sanciones para aquellas personas que no realicen el proceso.

Sin embargo la realidad es otra y el programa presenta varias fallas. Una primera falla que presenta es su poca difusión, una de las causas de la confusión de la gente ha sido que no se ha acostumbrado a una rutina diaria en donde saben qué día se recogen los desechos orgánicos e inorgánicos ya que a lo largo de los distintos intentos para lograr las metas antes planteadas, se han cambiado los días y los esquemas de recolección de basura.

Al mismo tiempo, el programa no cuenta con las herramientas suficientes para canalizar recursos públicos en la mejora de la infraestructura de la recolección de basura, es decir los camiones de basura que en su mayoría no cuentan con los compartimientos adecuados y suficientes para poder canalizar desde el camión los diferentes residuos.

La ciudadanía es quizás la parte nodal de todo este problema. Mientras no exista una conciencia y una educación ambiental que permita realizar el proceso de separación desde los hogares, donde se estima que se produce el 50% de los desechos de la ciudad, no se podrá sacar a flote los programas que intenten dar solución a la problemática de la basura, y junto con la ciudadanía, los recolectores de basura juegan

un papel fundamental por muy precario que parezca este trabajo, ya que de ellos depende que los desechos sean perfectamente canalizados para el día y la categoría que corresponda, situación que no siempre se cumple ya que el programa no marca tampoco una sanción para la población o los recolectores de basura, que por muy injusta que esta pueda parecer, es necesaria para corregir la conducta de la población. Claro que esta conducta no puede ser corregida si no existe orden en la misma recolección de basura. Lo que lleva al siguiente punto. Es cierto que los bordos ya están saturados y se tienen que cerrar poco a poco, pero abrir más bordos y contaminar los mantos acuíferos, junto con la atmosfera y afectar poblaciones cercanas no es la solución.

El programa Basura Cero no sólo no está generando la infraestructura necesaria para la recolección y darles a los recolectores un trabajo digno, tampoco esta canalizando la basura hacia centros especializados para su manejo.

La propuesta en este sentido es, continuar con el mismo programa y generar los canales de información necesaria, como anuncios en televisión, radio o a través de las plataformas que tiene el gobierno, con la intención de que la población conozca perfectamente que día y que tipo de desechos se recogen durante la semana. Así como reforzar esfuerzos en campañas que de la misma manera que lo hacen las aplicaciones móviles, enseñen a la población a separar y reducir su consumo de productos innecesarios.

Por otro lado se tienen que crear los centros de aprovechamiento de residuos sólidos reciclables con la intención de que los camiones recolectores tengan la orden exclusiva de dirigirse a estos centros a depositar los desechos sólidos de esa jornada. En caso de que estos no cumplieran con los requerimientos previamente solicitados tendrían que ser sancionados para así corregir la irresponsabilidad al momento de la recolección domiciliaria de desechos sólidos.

En este sentido, se tiene que realizar una inversión mayúscula para habilitar los centros de tratamiento, y así canalizar los desechos que se puedan reciclar hacia compañías que busquen estos productos. La basura es un negocio altamente rentable, se estima que su tratamiento tiene un costo de 3 mil millones de pesos al año, sin embargo, y de acuerdo con el Centro de investigación para el desarrollo (Cidac), tratar todos estos desechos para generar biocombustible podría traer un ingreso a la ciudad por 37,500 millones de pesos anuales¹⁴², sólo con el correcto tratamiento de los desechos orgánicos, sin mencionar el potencial de negocio que puede significar para la ciudad la venta de desechos reciclables como el papel, cartón y plásticos.

El tratamiento de los desechos orgánicos para producir biogás que se obtenga de los procesos de biodigestión, además los beneficios económicos, ya sea por concepto de ganancia o ahorro para la ciudad¹⁴³, serían también sociales, pues de acuerdo con el Cedac, se generarían 31 mil empleos directos, con un potencial para generar 3,642 megavatios, sin mencionar el beneficio que causaría la cancelación de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera y gases tóxicos provenientes de estos bordos al aire libre. Esta situación hace notar una gran área de oportunidad para la mejora de la calidad del aire y el eficiente manejo de los desechos sólidos.

Para que estas áreas de oportunidad se vean realmente aprovechadas se necesitan tres cosas; una buena coordinación de las autoridades, pues se estima que las 16 delegación y los principales municipios del Estado de México generan el 30% de la basura nacional¹⁴⁴, esto se podría solucionar con la única Secretaría del Medio Ambiente de la ZMVM que generaría las herramientas de coordinación necesarias para una adecuada recolección de los desechos urbanos. Por otro lado, se necesita una

¹⁴² Cidac. Diagnostico de la situación energética en el Distrito Federal. Ciudad de México. 2015.

¹⁴³ Pues estos recursos se podrían utilizar para el abastecimiento de alumbrado público o satisfacer la demanda de transporte público eléctrico, ahorrando el pago por concepto de electricidad.

¹⁴⁴ Cidac. Diagnostico de la situación energética en el Distrito Federal. Ciudad de México. 2015.

fuerte inversión que podría ser un esquema público privado, con la intención de mantener un negocio rentable a bajo costo y por largo tiempo. La participación de los privados provocaría la responsabilidad necesaria para mantener a flote la inversión realizada con todo lo que ello conlleva. Finalmente una fuerte voluntad política, transparente y honesta que dé solución y termine con los grupos de poder que manejan los desechos de la Ciudad de México y que han aprovechado sus lazos políticos para sacar mayor ventaja de lo que ya se comprobó es un negocio no sólo rentable, sino adecuado para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero en la ZMVM.

Propongo también que el programa “Basura Cero” en vez de generar costos en el mantenimiento de una aplicación que apenas tuvo los 10 mil usuarios, es decir una porción mínima de la población que tiene esta aplicación, se canalicen los esfuerzos y recursos a la entrega de contenedores o botes de basura especiales a los hogares para que las familias tengan perfectamente ubicado el contenedor en el que tienen que ir sus desechos y así los recolectores de basura acepten los desechos de ciertos contenedores dependiendo el día.

Al mismo tiempo es deseable que los camiones recolectores de basura pasen a los vecindarios de la ciudad de México en un horario nocturno con la intención de que las familias se encuentren disponibles para disponer sus desechos, y evitar que los camiones de carga de basura circulen por la ciudad en horas donde se concentren grandes cantidades de contaminantes y finalmente evitando cualquier accidente automovilístico que pueda ocurrir en horarios concurridos.

Sin duda son propuestas altamente viables, pero que lamentablemente se enfrentan a un obstáculo mayúsculo, y es que aunque existan buenas propuestas o ideas, siempre existe un obstáculo político, una falta de voluntad política que frena o no da la importancia pertinente a temas tan delicados como es el medio ambiente.

En otro sentido. La producción de plásticos en la Ciudad de México es una tarea que debe legislarse para evitar que estos productos tengan un impacto en el medio ambiente. La propuesta es que en la Ciudad de México y posteriormente en la ZMVM, se prohíba el consumo de los siguientes materiales plásticos: bolsas pequeñas menos a 30 cm por lado, vasos desechables de plástico, popotes o pajillas y gravar con un impuesto especial a las bolsas de aza, con la intención de que estas tengan un costo elevado y sean cobradas a los consumidores para corregir el comportamiento de los consumidores y así reducir el consumo de éstas.

Al mismo tiempo los supermercados tendrían prohibido el uso de bolsas de plástico, con la intención de promover el uso de bolsas reutilizables. Respecto a las botellas de plástico de bebidas embotelladas, generar un impuesto especial de la capital por el uso de plástico de capacidad mayor a 2 litros y menores a 400 ml, con la finalidad de reducir su consumo. Al mismo tiempo incentivar a las empresas que generen bebidas embotelladas con al menos el 60% de plástico biodegradable, reduciendo el impuesto especial propuesto.

El gobierno de la CDMX junto con la SEDEMA-CDMX, han implementado una serie de maquinas denominadas "Biobox" en algunos puntos de acceso al metro y tren ligero que pretenden ser una pequeña solución para la concientización de la población que a cambio de depositar botellas de plástico y aluminio se generan recompensas para el usuario de 10 centavos por botella acumulables para el uso del sistema de transporte metro o tren ligero. Se plantea que para junio del 2018 ya existan 300 maquinas de este tipo alrededor de varios puntos en la CDMX, estas maquinas funcionan bajo un esquema de Permiso Administrativo Temporal Revocable que dará una retribución económica a la CDMX anualmente por 656 mil pesos durante 10 años. Si bien no es la solución para el tratamiento de botellas de plástico y latas de aluminio, sí representa una propuesta viable para que la CDMX pueda aprovechar el desecho de dichas botellas, las cuales muchas veces sólo tienen una vida útil de medio día y perduran en el medio ambiente al menos cincuenta años.

Es por eso y retomando las ideas anteriores de este apartado, es necesario y es una área de oportunidad para la CDMX el buen manejo de este material para su comercialización, ésta, con mucha facilidad se podría realizar con una buena operación de un centro de recolección exclusivo de plástico PET.

6. 5 Consumo de energía domiciliaria.

Las empresas y fábricas no sólo necesitan energía para realizar sus actividades, los hogares en la Ciudad de México y su zona metropolitana también necesitan de combustibles para desarrollar con normalidad sus actividades. Se estima que al menos el 90% de los hogares de la Ciudad de México utilizan gas licuado derivado del petróleo, o gas LP. Es bien conocido cómo funciona en la Ciudad de México el sistema de repartición y transporte de gas LP, no es a través de una tubería, y tampoco a través de pipas, el abastecimiento de este combustible esencial para cocinar y calentar agua para higiene personal, se realiza a través de tanques metalitos de diferentes capacidades que se venden sin más preocupación por las calles de las colonias de la ZMVM. Los costos de almacenamiento y tratamiento son muy elevados a comparación de otro tipo de combustible, en específico el gas natural.

Para entender mejor las ideas que a continuación se van a plantear, es necesario comprender en términos técnicos, químicos y ambientales, de una forma breve, las diferencias entre el gas licuado del petróleo y el gas natural.

En primer lugar y a diferencia del gas LP, el gas natural se extrae del subsuelo y tiene una composición 90% metano, lo que hace que sea mas ligero que la densidad del aire y tenga una mayor capacidad de dispersión. Respecto a su toxicidad, aún quedan muchos estudios que realizar a los efectos de largo plazo en la salud humana, se dice que ambos no son tóxicos, sin embargo tampoco son saludables y cada organismo podría reaccionar de diferente manera, derivando en

enfermedades principalmente relacionadas con la EPOC. Lo que sí es cierto es que el gas LP tiende a quedarse más tiempo en el área donde se está quemando debido a su peso.

Debido a su almacenamiento y transportación, el gas natural no representa mayor riesgo en cuanto a fugas y concentración se refiere, se estima que en una calle de 200 metros con 20 casas con gas LP puede existir hasta 800 kg, mientras que con los gasoductos se almacenan hasta 10.5 kg¹⁴⁵.

Según el Cidac, la Ciudad de México es de las pocas ciudades importantes en el mundo que no cuentan con una red de distribución de gas natural para todos o al menos la mayoría de sus hogares. Situación que pone en riesgo la salud y la vida de los habitantes de la ciudad al adquirir cilindros de gas LP en pésimas condiciones convirtiéndolos no más que una bomba de tiempo para las familias, con fugas, corroídos, y que muchas veces no cumplen con los lineamientos de seguridad y hasta pueden violentar los litros de gas ofrecidos al cliente. Se estima que de estos tanques de gas LP se venden al año 23,4 millones de barriles, el equivalente a 3,725 litros¹⁴⁶ y con el 19% del consumo de combustible fósil en la ciudad, siendo este el tercero más consumido¹⁴⁷.

Desafortunadamente este fenómeno no sólo es exclusivo de la capital, pues según el Cidac, México es el mayor consumidor de gas LP en el mundo. En la ZMVM no sólo se utiliza el gas LP para fines residenciales, también es de los principales combustibles para camiones de carga pesada y los microbuses, al menos el 50% de los microbuses de esta ciudad utilizan este gas LP y a pesar de sus costos más

¹⁴⁵ De acuerdo con información de Engie México.

¹⁴⁶ Inventario de Emisiones Contaminantes ZMVM.

¹⁴⁷ Sólo por detrás de las gasolinas y el gas natural.

bajos, el gas natural no logra equiparar ni el 1% de los microbuses que circulan en la Ciudad de México.¹⁴⁸

El uso de gas natural, no sólo es una oportunidad importante para la industria privada ya que desde que se liberalizó el sector energético en México, el gas LP no tiene un subsidio que lo haga más atractivo para los consumidores, es un gran mercado a explotar, situación que se traduciría en grandes beneficios económicos para la ZMVM, ya que una inversión de capital privado en este ramo traería consigo una demanda laboral importantísima.

El gran reto que presenta el despegue del gas natural en la ZMVM en primer lugar es la infraestructura que no se tiene para su adecuado traslado y manejo, al mismo tiempo que se plantean muchas dudas aun sobre este combustible. Sin embargo estos problemas podrían ser solucionados con un mayor impulso gubernamental para hacer un cambio tecnológico en la Ciudad de México y la ZMVM con la intención de facilitar la distribución y el consumo de gas natural que tiene emisiones menores de CO₂ respecto al gas LP.

La realidad es que muchas familias encuentran excesivamente caro el gas LP, gracias a que se eliminaron los subsidios con la apertura de la reforma energética. Sin embargo a nivel local el gobierno de la CDMX podría tener las facultades necesarias, si bien no para dar un subsidio directo al gas natural, sí para incentivar su consumo a través de descuentos en el impuesto predial a las residencias de los deciles medios y bajos que utilicen este tipo de gas, así como facilitar y apoyar financieramente la instalación de infraestructura necesaria para los gasoductos con la finalidad de motivar a las empresas a expandir su mercado.

¹⁴⁸ Cidac. Diagnóstico de la situación energética en el Distrito Federal. Ciudad de México. 2015.

Por otro lado el uso y aprovechamiento de biogás que se podría generar con las plantas de biodigestión, podría ser una alternativa viable para que las empresas tomen partida en la distribución de este tipo de combustible a los hogares más pobres, ya que su comercialización sería mucho más baja debido a los costos de producción, extracción y transporte.

Sin duda es tiempo que la ZMVM, o al menos la Ciudad de México tenga un cambio sustancial en el consumo de su energía residencial, el primer paso que se tiene que dar, considero, es transitar del consumo de gas LP hacia un consumo de gas natural o biogás que son notablemente más amables con el medio ambiente.

Consideraciones finales.

Con base en todo lo que se ha investigado y sustentado en las recomendaciones anteriores hago las consideraciones finales de este trabajo.

La calidad de aire de las grandes ciudades siempre será un reto para sus gobiernos, es responsabilidad de los mismos y de todos los sectores de la sociedad llevar tareas conjuntas coordinadas por una buena política ambiental para dar solución a este problema, que no sólo agravia al medio ambiente y pone en riesgo la resiliencia de las ciudades, sino que también es una amenaza latente a la integridad de sus ciudadanos.

La solución más factible que se puede tener para el caso de la Ciudad de México se encuentra en resolver los problemas de movilidad y de transporte público que hay en esta metrópoli. Orientar el uso de combustible del transporte público hacia uno eléctrico de cero emisiones, implementar nuevas rutas de metro ampliándolo hacia los municipios mexiquenses que comprenden la Zona Metropolitana del Valle de México con la intención de mejorar, no sólo la movilidad y la calidad del aire en esas zonas, sino también la calidad de vida de sus habitantes.

Sumar esfuerzos en la ciudadanía y el gobierno para que los desechos de la ciudad sean tratados con eficiencia y aprovechar esos recursos económicos que de ellos pueden derivar para la inversión pública en la mejora de programas de control de desechos, infraestructura de los mismos y la producción de energía autónoma y limpia. Una educación ambiental y divulgación de información al respecto podrá traer grandes beneficios, como sociedad hemos mejorado varios aspectos, basta con observar los malos hábitos que se tenían generalizados, como el desperdicio de agua, que se han modificado gracias a una concientización social que se dio a través de la divulgación de información y educación ambiental. Estas acciones pueden ser el parteaguas de la buena

separación y manejo de residuos residenciales que se verían bien administrados en los centros de recolección.

La ciudadanía y el gobierno aún tienen muchas labores pendientes en materia ambiental, sumando esfuerzos, ambos pueden lograr grandes cambios en la Zona Metropolitana del Valle de México, un área de oportunidad que se detectó fue el uso de gas LP en los hogares de la Ciudad de México. En esta capital en 2015 hubo 2,599,081 viviendas, de las cuales el 90% se cree utiliza gas LP, combustible fósil que genera grandes aportación a la presencia de CO₂. Este gas no sólo es un riesgo latente para la atmosfera de la capital y su zona metropolitana, es un riesgo latente para la salud de millones de personas que viven en esta zona urbana, pues si bien no se han hecho estudios serios que avalen que este gas sí es tóxico, la constante exposición a éste, seguramente desencadenaría una serie de complicaciones médicas a largo plazo. El principal problema para el consumo de gas natural para la mayoría de los hogares de esta ciudad es la infraestructura que no tiene la capital para el traslado de ese combustible a zonas residenciales. El gas natural, más allá de ser barato respecto al gas LP, es mucho más seguro pues cuenta con todas las regulaciones de manejo y transporte, situación que para el transporte y comercialización del gas LP muchas veces es incierta. En este sentido, el gobierno capitalino, junto con el gobierno del Estado de México podrían sumar esfuerzos con las empresas privadas para lograr que este gas natural llegue a más hogares y un menor costo, reduciendo así cualquier riesgo que se pueda tener en el futuro.

México es el principal consumidor de este gas, y si bien los efectos de su extracción y tratamiento no dañan directamente a la capital, sí lo hacen de una forma indirecta. Nuestro planeta es un sistema cerrado donde no es posible ser inmune a los daños que hoy se realizan a miles de millas de donde nos encontramos, tarde o temprano y en diferente escala, estas afectaciones también las compartiremos, y si bien el fracking, técnica para la extracción de gas natural, no es una opción, se pueden desarrollar los incentivos para que las empresas

privadas junto con instituciones gubernamentales y académicas, desarrollen estrategias para las grandes ciudades con la finalidad de generar energía con sus desechos, en concreto, biogás, que con toda certeza será el combustible del futuro.

Siguiendo la idea de los hogares, es necesario también hacer que los hogares de la ZMVM sean autónomos en cuanto a consumo de energía eléctrica se refiere. El sector privado podría dar muchas opciones para lograr esto, ya que hay empresas que cuentan con la experiencia e insumos para hacerlo, por otro lado el gobierno podría dar las facilidades e incentivos necesarios para los hogares con la intención de que estos obtén por un cambio tecnológico en el consumo de electricidad hacia una solar. El gobierno capitalino podría generar canales de financiamiento para que los hogares puedan tener estos paneles solares con mayor facilidad, abriendo así un mercado con gran potencial económico en la ciudad, y en el país.

De las labores exclusivas del gobierno, localizo varias áreas de oportunidad que estoy seguro tendrían éxito si son bien implementadas. El primero es una política ambiental regional para la Zona Metropolitana del Valle de México con una Secretaría que coordine las labores para reducir la contaminación en el valle y al mismo tiempo genere las condiciones de bienestar para la población de los municipios que componen esta zona metropolitana. Por otro lado tiene una responsabilidad en legislar en la Constitución de la Ciudad de México a favor de la vida silvestre. Reconocer a nivel constitucional el derecho a la vida de los árboles que habitan en esta demarcación y hacer castigable su tala con penas mucho más severas, estas acciones podrán generar un cambio en el comportamiento del ciudadano y una concientización y revalorización de los ecosistemas.

Un componente adicional a esta medida sería el cambio en el permiso de uso de suelo, en el que se propone que en los terrenos de la Ciudad de México sólo puedan ser construidos cuando exista una construcción previa en el terreno, lo que lleva a la siguiente idea de obligar a las constructoras a hacer edificios

sustentables que sean avalados por las diferentes certificaciones a nivel mundial, o que las certificaciones de sustentabilidad de la capital se alineen a estas, documento que será requisito para los edificios mayores a 20 pisos y en zonas donde la mayoría del uso de suelo sea residencial.

Finalmente es necesario que se reflexione sobre la posibilidad de reducir el consumo de empaques plásticos que tienen una vida útil de pocas horas o días. Se propone prohibir el uso de todas las bolsas de transporte de 30 cm de lado, popotes y vasos desechables de plástico, así como regular la entrada de botellas de plástico de bebidas embotelladas mayores a 2 litros y menores a 400 ml, ya sea con una prohibición explícita o con un impuesto para canalizar recursos a su tratamiento y como un pago para el daño que estas ocasionarán al medio ambiente de la capital, situación de la cual se verían exentas aquellas botellas que tengan al menos el 60% de su composición plástica como biodegradable.

Otro mecanismo que tiene que atender el gobierno local y federal es su servicio médico. Todas las instituciones públicas deberían tener las herramientas necesarias para satisfacer las necesidades clínicas de los ciudadanos, en este sentido la Ciudad de México podría hacer esfuerzos mayúsculos para corregir y tratar las adicciones al tabaco, enfermedades relacionadas con la EPOC y asegurar a sus ciudadanos el rápido acceso ante situaciones como esta. Sin embargo es un esfuerzo que siempre requerirá el apoyo de la Secretaría Federal de Salud para su plena operación.

Las propuestas aquí planteadas se podrían ver opacadas por factores socio-políticos, más allá de factores económicos. La voluntad política y la participación ciudadana son claves para que cualquier política ambiental se logre y cumpla con las metas deseadas. Esta labor no es una tarea fácil, el medio ambiente necesita de nuestra ayuda porque nosotros necesitamos de él. Sin duda, es un tema bastante amplio que seguirá siendo tema de discusión en la academia y en la vida política, vendrán muchas más ideas y propuestas, algunas viables otras no tanto,

pero es primordial ya dar un paso hacia acciones que realmente representen una opción para nuestro futuro y para el presente de las próximas generaciones.

La Ciudad de México es una metrópoli maravillosa pero también muy vulnerable, es quizás el ejemplo de lo que es capaz de hacer el humano a un entorno natural, pasó de ser un valle de bosques y ríos a uno lleno de asfalto y concreto que poco a poco ha ido asfixiando la vida de sus habitantes. Tenemos las propuestas y las soluciones, es cuestión de una voluntad que pueda llevar a cabo todos los planes que desde distintos sectores de la sociedad damos a las autoridades pertinentes. Algún día serán posibles todas las ideas que se han planteado, pero no podemos darnos el lujo de seguir esperando a que llegue ese día.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cámara Nacional de la Industria de la Transformación.
2. Centro de Estudios Sociales y Opinión Pública de la Cámara de Diputados. Antecedentes de Medio Ambiente. México. 2006
3. Centro de Monitoreo Ambiental de la SEDEMA- Ciudad de México.
4. Cesarman Fernando, "Ecocidio la destrucción del medio ambiente" Editorial Joaquín Mortiz, México 1987
5. Cidac. Diagnostico de la situación energética en el Distrito Federal. Ciudad de México. 2015.
6. Consejo nacional de población.
7. Encuesta Nacional de Empleo y Seguridad Social 2013 INEGI, 2013.
8. Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares 2015 INEGI, 2015
9. Engie México.
10. Evaluación del programa Hoy No Circula. Centro Mario Molina. México. 2014.
11. Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. OMS, 2005
12. Gutiérrez, José Luis, "El Hoy no Circula: Un Enfoque Econométrico", en Américo Saldivar (op. cit.)
13. Hal R. Varian. Microeconomía intermedia. Editorial Antoni Bosch. España. 2010.
14. Hill, Marquita K. "Understanding environmental pollution" 3ª edición, Cambridge University, U.K. 2010.
15. Industrial air pollution leaves magnetic waste in the brain" por Michel Price en Science AAAS, el 6 de septiembre, 2016. DOI: 10.1126/science.aah7262.
16. Instituto Mexicano de Seguridad Social.
17. Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias.
18. Instituto Nacional de Estadística de Chile.
19. Instituto Nacional de Estadística de Chile. Entrega de resultado preliminares, Censo 2017, medio ambiente. Chile. 2017.
20. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
21. International Programme on Chemical Safety. OMS.
22. Inventario de Emisiones Contaminantes. SEDEMA- CDMX

23. Magnetite pollution nanoparticles in the human brain” por Barbara A. Maher en Proceedings of the National Academy of Sciences, septiembre 27, 2016. Vol. 113 No. 39, DOI: 10.1073/pnas.1605941113.
24. Manahan, Stanley E. “Introducción a la Química Ambiental” UNAM, 2011.
25. Martínez Rivera, Sergio y Trápaga Delfin, Yolanda (coordinadores).
“Construyendo ciudades sustentables: experiencias de Pekín y la Ciudad de México.” UNAM, F.E. CECHIMEX. México. 2012
26. Martínez, Ernesto y Díaz Yolanda “Contaminación atmosférica”
Universidad de Castilla-La Mancha, España 2004.
27. Medio ambiente para el futuro que queremos .Global Environment Outlook, PNUMA, 2012.
28. Metro- CDMX.
29. Metrobús- CDMX.
30. Ministerio de Medio Ambiente de Brasil.
31. Norma Oficial NOM-020-SSA1-2014.
32. Organización Mundial de la Salud.
33. Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 en el Diario Oficial de la Federación.
34. Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos 2017. Ministerio del Medio Ambiente de Chile.
35. Prebisch, Raúl, “Biosfera y desarrollo”, en *Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina; Revista el Trimestre Económico*, núm 36, Tomo I, Selección de Osvaldo Sunkel y Nicolo Gligo, México, Edit.FCE, 1980, pp. 67-90.
36. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
37. Programa ProAire DF. 2011-2020.
38. Saldivar Americo. “Teoría Neoclásica: El precio de los medios ambientales”.
FE UNAM 1998.
39. Sámano, Pineda Carmen. Geografía. Ed. Santillan. México. 2007
40. Saturday Driving Restrictions Fail to improve Air Quality in Mexico City, en Nature, Artículo No. 41652 por Lucas Davis, diciembre 2016. Publicado en línea el 2 de febrero de 2017.
41. Secretaría de Medio Ambiente. CDMX.
42. Secretaría de Medio Ambiente. Estado de México.
43. Secretaría de Movilidad. CDMX.

44. Secretaría de Salud. CDMX.
45. Siemens Alemania. Economist Intelligence Unit. Múnich, Alemania. 2010.
46. Stiglitz Joseph. E. “Economía del sector público”, Columbia University, tercera edición, 2000.
47. Talavera, Morales, Muñoz. “El Slum mexicano II” UNAM, Facultad de Economía. México. 2010.
48. Tamames, Ramon “Ecología y desarrollo. La polémica sobre los límites al crecimiento” . Alianza Editorial, Madrid 1985
49. Tercer informe de gobierno Ciudad de México, SEDEMA 2015.
50. Trespalacios S. Paulina, Kreiner Isabel, “Studie zu Umwelt und Klimawandel in Mexiko” (Estudio sobre el medio ambiente y cambio climático en México) ITESM, CEM, 2012.