



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO**

División de Ciencias Sociales y Humanidades

“El papel de las Políticas Públicas para la gestión ambiental y de residuos en la Ciudad de México: El camino hacia una ciudad sin basura”.

T R A B A J O T E R M I N A L

Que para obtener el título de

LICENCIADA EN POLÍTICA Y GESTIÓN SOCIAL

Presenta

REYES PASTRANA KARINA JANET

Asesora:

Dra. Alejandra Toscana Aparicio

Octubre, 2022

Índice

• Introducción.....	2
1. Los residuos en las ciudades.....	4
1.1 Residuos (qué son, tipos, cómo se manejan, contaminación)	6
1.2 Del daño en el medio ambiente a la gestión de residuos.....	13
2. Contaminación en la Ciudad de México.....	17
2.1 Contaminación por residuos en la Ciudad de México.....	30
2.2 Antecedentes de la Gestión Ambiental en México y la Ciudad de México.....	41
3. Evolución de las políticas para la gestión de residuos sólidos.....	53
3.1 Programas ambientales en materia de residuos.....	67
3.2 Basura Cero: Plan de la Ciudad de México.....	73
• Conclusiones.....	81
• Bibliografía.....	84

Introducción

Las ciudades son el centro de desarrollo para los países, sin embargo, la gran población que las habita, las actividades que se realizan dentro de ellas, la mínima cantidad de áreas verdes que concentran, son algunas de las principales razones por las que estos territorios se vean rodeados de contaminación, llegando a producir afectaciones en la salud y en la degradación ambiental. Uno de los fenómenos que ha aumentado en las grandes ciudades es la generación de residuos, hoy en día generamos más basura de la que se puede rescatar a través de los distintos procesos de tratamiento como es el reciclaje, esto lo podemos observar con la gran cantidad de residuos que diariamente llegan a los rellenos sanitarios, por lo que es necesario que se tengan las políticas, propuestas y los planes de manejo adecuados para solucionar el problema desde la reducción y mejor aprovechamiento para los residuos urbanos.

En el presente trabajo, se hace una investigación de corte cualitativo en la que mi objetivo general, es conocer cómo es que la Ciudad de México ha avanzado hacia la gestión de los residuos sólidos, a partir de las promulgaciones de algunas leyes como la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las adecuaciones actuales en la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, esperando, que con base en la información propuesta, a final del trabajo se conozca más acerca de los residuos sólidos y el problema que la mala disposición de estos genera al planeta y las acciones correspondientes por parte de la autoridad en beneficio de todos, lo anterior siendo la base para poder responder a mi hipótesis de que el grave impacto ambiental que la mala disposición de los residuos genera ha hecho que la política ambiental que promueve el Estado haya sido modificada para resolver los retos actuales, teniendo una mayor atención en apenas estos últimos años. En cada capítulo desarrollo mis objetivos específicos, para lo cual describo tres apartados, siendo el ultimo el más extenso pues son dos objetivos que se desprenden de el.

En un primer capítulo, abordaré en conocer de manera breve un poco de la historia de estos, desde el origen en el que fueron considerados un problema, seguido de las primeras llamadas de atención en Conferencias internacionales para actuar en favor del medio ambiente; siguiendo de un apartado para conocer y describir en forma general a los residuos sólidos urbanos, en cuanto a qué son, como se manejan y la contaminación que generan; concluyendo el capítulo con un acercamiento en como este problema pasa a ser estudiado en nuestro país con el objetivo de proponer una gestión adecuada para ellos.

Posteriormente, para un segundo apartado, me dirigió en principio a conocer la contaminación ambiental en general de la CDMX, identificando a las causas principales de esta, desde las características geográficas con las que cuenta el Valle de México, los tipos de fuentes contaminantes juntos con sus categorías emisoras, hasta el instrumento con el que podemos tener una aproximación del daño que se genera al territorio. Después, hago una recopilación particularmente sobre la contaminación por residuos, ante que cifras se está enfrentando la política vigente y como son manejados los desechos en la capital desde su separación en los domicilios hasta las diversas etapas por las que transitan con la oportunidad de recuperarlos y regresarlos a la cadena productiva, hasta su disposición final en los rellenos sanitarios regulados. Para el final de este capítulo y adentrándonos más hacia la gestión ambiental, una tercera parte se basa en conocer cuáles son las primeras leyes mexicanas para hacerle frente a tal situación, pues estas son las bases para la generación de nuevas adecuaciones en materia.

En tercer y último apartado, concentro las políticas, programas e instrumentos que ha establecido el gobierno de la capital mexicana ante el problema de la basura, en una primera sección se habla de la extensa normatividad con la que se cuenta, destacando que esta ha ido en constantes cambios para conseguir metas actuales, un segundo apartado está destinado a hablar sobre algunos de los programas que se llevan a cabo para concientizar a la gente sobre el problema por el que atravesamos, conocemos como funcionan estos programas y algunos resultados que han proyectado; sin embargo, hay un plan en el que se ponen todos los

esfuerzos, el llamado Plan de acción Basura Cero, que describo en un tercer apartado conociendo las líneas estratégicas planeadas para llevar a cabo los objetivos que propone y algunas de las modificaciones a la Ley de residuos local que se han efectuado; mencionando además, de lado positivo algunos de los avances que se han conseguido luego de poco tiempo en funcionamiento, así como en la parte negativa, investigaciones en fechas muy recientes que muestran desalentadores los caminos en la capital.

1. Los residuos en las ciudades

Desde siempre el ser humano ha sido generador de residuos, en algunos casos al ser desechos orgánicos la misma naturaleza se encargaba de ellos, sin embargo de los más elaborados no era capaz de descomponerlos, para Tchobanoglous George, Hilary Theisen y Samuel Vigil "... los tiempos en que los seres humanos comenzaron a congregarse en tribus, aldeas y comunidades, y la acumulación de residuos llegó a ser una consecuencia de la vida"¹, entendiéndose que desde que el ser humano optó por ser sedentario y estableciendo civilizaciones más grandes, la basura comenzó a ser una problemática para la sociedad. Fue en Grecia, donde comenzaron los primeros rellenos sanitarios, incluso hacia el año 500 AC en Atenas se promulgó una ley por la cual la basura debía ser vertida al menos a una milla de distancia de la ciudad², a la par de estas fechas, se promulga la primera ley contra el desecho de basura en las calles.

Las grandes civilizaciones comienzan a realizar acciones correspondientes consideradas necesarias para solventar el problema que cada vez se hacía más notorio; pero se toma en cuenta una época determinante en donde este problema se hizo bastante visible, la Revolución Industrial, cuyos efectos principales se

¹ Tchobanoglous George, Hilary Theisen y Samuel Vigil (1994). Gestión Integral de Desechos Sólidos, Madrid, Editorial McGraw Hill.

² Ace Disposal (2013), Página oficial de la empresa Ace Disposal, Estados Unidos de Norteamérica. En www.acedisposal.com/history/history_garbage.aspx

derivan del aumento de la población, los materiales para la industria, crecimiento de las ciudades, entre otros, para Barles “la industrialización dotaba de productos de consumo a la ciudad y ésta se convertía en mina de materias primas para el proceso productivo”³, reflejándose en mayor cantidad de desechos, y con ciertas características de los materiales que se volvían más resistentes para su reintegración con el medio ambiente.

Según expertos en el tema, la industrialización fue una o la razón principal para que las grandes ciudades se dieran cuenta de los problemas ambientales que estaban provocando, en los años 60 del siglo XX, la comunidad científica comienza a alertar a las administraciones sobre los grandes problemas del planeta: pobreza, pérdida de biodiversidad y deterioro medioambiental, pero fue en 1972 en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano llevada a cabo en Estocolmo, cuando se hace un primer llamado a cambiar el rumbo de las ciudades a favor del medio ambiente, a través de principios y recomendaciones en materia política, sin tener tantas repercusiones a favor del planeta; no obstante, más adelante para el año de 1992 en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, llevada a cabo en Río de Janeiro, se establece una nueva declaración la cual establece como uno de sus objetivos el lograr acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial, esta declaración se enfoca más hacia el desarrollo sostenible en la que se definirá los derechos y obligaciones que tendrán los Estados participantes ante tal responsabilidad.

Con lo anterior, vemos entonces los intereses que se iban formando en tema de protección al medio ambiente, pues son varias y distintas formas de como el ser humano con su evolución lo fue alterando, a la par de la Declaración en Río, fue firmado también un acuerdo llamado Programa 21 (o Agenda 21), que es un plan de acciones enfocadas hacia el siglo XXI, con la finalidad de fomentar el desarrollo sostenible; consta de cuatro secciones con recomendaciones que se deberían

³ Barles, Sabine (2005) *L'invention des déchets urbains. France 1790-1970*, Francia, Ediciones Champ Vallon, Pp. 304.

abordar a nivel mundial, los gobiernos miembros de la ONU y los grupos que generan estos impactos al ambiente. Encontramos, en la segunda sección de la Agenda: “Conservación y gestión de los recursos para el desarrollo” como del capítulo 20 al 22 se comienza a abordar acerca de los residuos, entre ellos los sólidos y los peligrosos, teniendo así un primer acercamiento de la preocupación por estos deshechos y su papel nocivo para el mundo.

Para tener contexto acerca del tema a investigar, debemos conocer los principales conceptos para así tener una visión específica y comprender el problema con estos residuos, los efectos que estos mismo causan tanto al medio ambiente como a la sociedad, y las acciones que se realizan para su disposición.

1.1 Residuos (qué son, tipos, cómo se manejan, contaminación)

Llegamos entonces a una pregunta fundamental para entender el impacto negativo que tienen sobre las sociedades, ¿qué conocemos por residuos? De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) de México, define a los residuos “como aquellos materiales o productos cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentran en estado sólido o semisólido, líquido o gaseoso y que se contienen en recipientes o depósitos”⁴. Los materiales en el mundo cambiaron, se modificaron con base a las necesidades del consumidor o del fabricante, para el consumo de bienes y servicios con una población en aumento, la producción creció, por lo que, consecuente la basura lo hizo. Actualmente no solo existe el término de “residuo”, sino que hay uno en específico para las ciudades, pues en ellas se concentra la mayor cantidad de “residuos sólidos urbanos” que, de acuerdo con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales:

Los residuos sólidos urbanos (RSU) son los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus

⁴ Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos.⁵

Un tipo de residuos por los que en muchos países se da principio a la preocupación sobre la disposición de ellos, son los nombrados residuos peligrosos, que tal como lo define la SEMARNAT, son residuos que posean alguna de las características de corrosividad, toxicidad, entre otras. Apoyándonos en una publicación del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) acerca de estas variantes, encontramos los tipos de desechos peligrosos y sus descripciones⁶:

- Corrosividad: son aquellos muy ácidos o alcalinos que pueden reaccionar peligrosamente con otros residuos o provocar la migración de contaminantes tóxicos.
- Reactividad: que son normalmente inestables y pueden llegar a reaccionar violentamente sin explosión, que pueden formar una mezcla explosiva con el agua, generar gases tóxicos, vapores y humos, pueden contener cianuro o sulfuro y generar gases tóxicos; o bien que pueden ocasionar explosiones en distintas situaciones.
- Explosividad: tienen una constante de explosividad igual o mayor a la del dinitrobenceno, o bien que son capaces de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25°C y a 1.03 kg/cm² de presión.
- Toxicidad: los cuales contienen sustancias capaces de causar la muerte o provocar efectos nocivos en la salud de las personas, así como en la flora o en la fauna, que varían en características y severidad de acuerdo con las formas e intensidades de la exposición.
- Inflamabilidad: estos son capaces de causar un incendio en diferentes condiciones tales como fricción, absorción de humedad, cambios químicos

⁵ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). En: www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/residuos-solidos-urbanos-y-de-manejo-especial

⁶ Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. En: www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/139/peligro_y_riesgo.html

espontáneos, y que al incendiarse arden tan vigorosa y persistentemente que pueden representar un riesgo.

- O que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad.

Por lo general son desechos generados a partir de diversas actividades de la industria, pero también del sector salud con los hospitales, o con los principales requerimientos de la vida diaria en las entidades; ejemplo de estos desechos en el orden del listado anterior, son: los ácidos sulfúricos o el fenol componentes de detergentes; metales como los alcalinos con el litio en la fabricación de baterías; percloratos empleados en tintorerías; cianuros o plaguicidas utilizados mayormente en la agricultura; y en tanto a los inflamables, encontramos a los hidrocarburos.

No olvidemos los residuos orgánicos, que tal como lo define la Comisión para la Cooperación Ambiental, es “todo aquel material que proviene de especies de flora o fauna y es susceptible de descomposición por microorganismos, o bien consiste en restos, sobras o productos de desecho de cualquier organismo”⁷ y que, aunque creamos que estos no afectan a niveles como lo hace la basura inorgánica por su capacidad de degradarse, lo cierto es que también crean problemas para el medio ambiente y la sociedad, pues al descomponerse en rellenos sanitarios, “la materia orgánica genera gases de efecto invernadero (GEI), dióxido de carbono (CO₂) y metano, emisiones que contribuyen al cambio climático mundial”⁸; sin embargo, con su adecuado manejo pueden convertirse en algo útil, como abono para las plantas e incluso a partir de esta materia, la tecnología ha permitido crear combustible capaz de generar energía eléctrica. Con esto tenemos antecedentes de que un correcto aprovechamiento de residuos ya sean orgánicos o sólidos puede aportar significativamente para que no sea un problema tan grande como hoy en día estamos siendo testigos.

Y cuando nos deshacemos de la basura de nuestros hogares, ¿a qué lugar va? Como señala Víctor Ojeda: “En los siglos XVI y XVII se dan las primeras ordenanzas

⁷ CCA (2017), Caracterización y gestión de los residuos orgánicos en América del Norte, informe sintético, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 52 pp.

⁸ Ibidem.

orientadas a prohibir el arrojado de los residuos en las calles y se señalan lugares para disponerlos⁹, siendo estos lugares los llamados rellenos sanitarios, que como lo define José Ullca:

Es una técnica de disposición de residuos sólidos, que consiste en la disposición de capas de basura compactadas sobre un suelo previamente impermeabilizado para evitar la contaminación del acuífero y recubiertas por capas de suelo.¹⁰

Funcionamiento de un relleno sanitario



Ilustración 1. Fuente: Gobierno de Veracruz. Secretaria de Medio Ambiente.

En:

<http://repositorio.veracruz.gob.mx/medioambiente/wpcontent/uploads/sites/9/2020/03/TiraderoVSRellenoSanitarioP.pdf>

El ingeniero químico, además, señala ventajas y desventajas de esta técnica, entre las virtudes tenemos que es la posibilidad de recuperación de áreas ambientalmente degradadas por la minería o explotación de canteras, así como de terrenos considerados improductivos o marginales, otra ventaja de un relleno sanitario es la baja inversión de capital que se le destina; en cambio en las desventajas que últimamente han sido más notorias, es que los rellenos sanitarios mal ubicados y/o construidos generan contaminación ambiental e impactar a la estética, salud pública

⁹ Ojeda, V. (2018) Gestión integral de residuos sólidos urbanos. Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. p. 5

¹⁰ Ullca, Jose. Los rellenos sanitarios. La granja. Revista de Ciencias de la Vida, núm. 4. Universidad Politécnica Salesiana. Cuenca, Ecuador. 2006, pp. 2-17.

y ocupacional, agregando que en estos sitios existe el riesgo de accidentes y desastres por explosiones, debido a la acumulación del gas metano, producido por la descomposición natural o putrefacción de los desechos sólidos en forma anaeróbica.¹¹

Sin embargo, no solo existe esta técnica de tratamiento a los residuos que tanto afectan a la vida diaria de los seres humanos, al pasar los años, se han encontrado métodos para darle una nueva utilidad a estos desechos; uno ejemplo es el procedimiento de transformación de la basura orgánica, llamado compostaje, pues con esta aplicación de los desechos en los hogares, disminuye la llegada de estos a los rellenos sanitarios, el compostaje es un proceso para obtener un abono natural sin necesidad de herramientas y procesos industriales; a comparación de lo que se mencionaba en la primera técnica, esta a grandes niveles para la agricultura del Estado, se necesita de una inversión mayor y sin tener una eficiencia superior.

Otra alternativa, que, aunque sea demasiado nociva para el planeta y la sociedad, la realidad es que se emplea por los gobiernos locales en muchas comunidades, es la incineración de basura, técnica utilizada para disminuir el volumen de esta misma, incluso, a través de este manejo, es posible obtener energía térmica y/o eléctrica; no obstante, las consecuencias son más y peores, pues es de dominio público el saber los efectos que genera esta práctica, como emisiones de CO₂ y otros contaminantes atmosféricos, así como afectaciones a la salud de quienes se encargan de llevarlo a cabo.

Una última técnica en el tratamiento final de residuos es el reciclaje, que empezó a tener repercusión como gran resolución a este problema ambiental, esta propuesta es la principal que adoptan las naciones para llegar hacia una meta ideal de basura cero, el reciclaje es un proceso de transformación de los desechos sólidos, para darles una nueva segunda vida, creando materia prima a partir de ellos o nuevos productos; entre los beneficios que encontramos al aplicar esta técnica se encuentra la reducción de residuos, aprovechamiento de los materiales, ahorro de energía e incluso alcanzar la tan deseada sustentabilidad ambiental, así como ayuda a la

¹¹ Ibidem.

economía de los países y salud de los habitantes. Aunque el reciclaje favorece a todos en la sociedad, algunas naciones se han visto renuentes en aplicar y reforzar las medidas necesarias para que este proceso se pueda llevar correctamente, otra afectación es la cultura que tienen la sociedad para participar en este proceso, estos fenómenos los podremos encontrar más adelante con las leyes y normas propuestas para una mejor regulación en materia de disposición de residuos y planes como apoyo en fomentar la participación ciudadana.

El impacto ecológico por la mala planificación del manejo de estos desechos sólidos genera una serie de problemas ambientales con la afectación de ecosistemas, problemas sociales en cuanto a la salud de los ciudadanos, e incluso en factores económicos. Respecto a los ecosistemas algunos de los impactos que podemos identificar con base en el estudio que presenta la SEMARNAT en cuanto a los residuos sólidos, son los siguientes:

- Generación de contaminantes y gases de efecto invernadero: A partir de los procesos industriales y los procedimientos que se siguen para la creación de algunos artículos de la vida cotidiana se presenta una afectación a la atmósfera, debido muchas veces a la quema de combustibles fósiles; no solo al crear estos objetos, sino también en la forma de cómo se desechan pueden perjudicar a la capa de ozono, pues si es de forma inadecuada con algunos productos que requieren de un manejo especial, se convierte en fuentes de emisión de sustancias agotadoras del ozono (SAO).¹²
- Contaminación de los suelos y cuerpos de agua: Citando el informe presentado por la SEMARNAT:

la descomposición de los residuos y su contacto con el agua puede generar lixiviados (es decir, líquidos que se forman por la reacción, arrastre o filtrado de los materiales) que contienen, en forma disuelta o en suspensión, sustancias que se infiltran en los suelos o escurren fuera de los sitios de depósito. Los lixiviados pueden contaminar los

¹² SEMARNAT (2015) Informe de la Situación del Medio Ambiente en México.

suelos y los cuerpos de agua, provocando su deterioro y representando un riesgo para la salud humana y de los demás organismos.¹³

- Transmisión de enfermedades: Al no emplear una correcta disposición de los residuos se agrava un riesgo de atraer animales como insectos, aves y mamíferos, los cuales son transmisores de virus y enfermedades entre las que se encuentran problemas respiratorios e infecciones, además existen regiones donde la quema de basura es común por lo que al hacerlo afectan los pulmones de las personas que se encuentran alrededor de estos sitios causando incluso la muerte.
- Problemas en la sociedad: Podemos ver el problema más claro en las grandes ciudades que no tienen una cultura de depositar la basura en los lugares adecuados, pues al haber acumulación, esta genera afectaciones incluso viales, como el ponchar una llanta o en época de lluvia, en la que el agua arrastra estos residuos hasta las coladeras, ocasionando una obstrucción en el drenaje y causando inundaciones que afectan a cientos de personas.
- Impacto en la economía: Siendo el sector económico, parte fundamental de la sociedad, podemos encontrar consecuencias, por ejemplo, en el agotamiento de recursos de la Tierra, o con el simple hecho de dar una buena imagen, refiriéndome en afectaciones al sector turismo que en varios países es fuente principal de recursos económicos, el tener calles como vertederos de basura y mares contaminados genera una disminución de visitantes.

1.2 Del daño en el medio ambiente a la gestión de residuos.

Pero ¿Cuáles son los motivos por lo que la basura empezó a ser un problema en la contaminación ambiental? Estos residuos urbanos se deben principalmente por el

¹³ Ibidem.

crecimiento poblacional, ante tal aspecto demográfico se generan más; también se debe a los niveles consumo, podemos observarlo en los país más desarrollados que aunado con el desarrollo económico pueden adquirir más bienes; así como el desarrollo industrial con el cambio de materiales en los productos con los que resulta más fácil o barata la producción, entre otros; en resumen, de acuerdo con la SEMARNAT, la generación de residuos está ligada a la urbanización, pues al tener la población un mayor poder adquisitivo, se tiene estándares de vida con altos niveles de consumo de bienes y servicios, lo que produce un mayor volumen de residuos¹⁴, problema que podemos ver en las grandes ciudades alrededor del mundo.

En México, con base en la cronología histórica acerca de los residuos sólidos que presenta el INECC, se encuentra el inicio de los estudios de los residuos sólidos municipales (RSM), los estudios se realizaron hasta la segunda década del siglo XX, “cuando la Comisión Constructora estuvo a cargo del Ing. Miguel Ángel de Quevedo, quién desarrolló estudios de pulverización de residuos sólidos para destinarlos a abono agrícola y estudios de saneamiento en varios barrios de la Ciudad de México”¹⁵.

En el año de 1964, cuando la Dirección de Ingeniería Sanitaria pasó a formar parte de la Comisión Constructora e Ingeniería Sanitaria, de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, (CCISSA), se encuentran los primeros intentos por parte de la federación en el control de los RSM, con la finalidad de atender, a nivel nacional los programas de recolección y disposición de estos, entre otras responsabilidades; con este organismo da principio la incorporación de técnicas y métodos de ingeniería para tratar de solucionar el problema, cada vez más creciente, de los residuos sólidos¹⁶.

¹⁴ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). En: <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/cap7.html>

¹⁵ Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). La situación de los Residuos Sólidos en México. En: www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/133/situacion%20en%20mexico.html

¹⁶ Ibidem.

La primera obra de gran magnitud para el control de los RSM, se realiza en la década de 1960, cuando en la Ciudad de Aguascalientes se diseña y opera el primer relleno sanitario del país, bajo la dirección de profesionales y técnicos de la CCISSSA. Al relleno sanitario de la Ciudad de Aguascalientes, le siguieron planes integrales de recolección y disposición de los residuos en las principales capitales de los estados de la república y en otras ciudades, que, por su importancia, contaban con la asesoría necesaria para resolver este problema; luego de este hecho se diseñan e implementan nuevos planes de disposición de los residuos para las principales ciudades de la República.

Vemos entonces, una atención mayor en la gestión de la basura en el territorio mexicano, e incluso con apoyo internacional, cuando nace la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente (SMA) en 1981, que sustituye los cargos en ingeniería sanitaria de la CCISSSA; en el Consejo Técnico de la SMA, se inició un programa que duró de 1973 a 1976, con el apoyo de un crédito otorgado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), por medio de este programa, se proporcionó asesoría y se desarrollaron los proyectos ejecutivos de manejo y disposición final de los RSM en las ciudades importantes como Acapulco, Mexicali, Tijuana, Monterrey, entre otras. Como conclusión de este apartado, tenemos que, de 1970 y hasta 1982, en la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP), se llevaron a cabo una serie de proyectos, así como la elaboración de normas técnicas para el control de los RSM¹⁷, con lo que se demuestra, que, a partir de esas fechas, la gestión de los desechos es considerada relevante para el desarrollo del país, siendo necesarias leyes, normas y estrategias para controlar desde su recolección hasta su disposición final.

En un plano internacional y un poco más actual, sabemos el crecimiento exponencial de la población, el territorio limitado donde se desarrollan las ciudades, el poder adquisitivo de los ciudadanos junto con la cultura consumista, y los nuevos productos desechables, son parte de la explicación de que hoy en día vivamos alrededor de nuestra propia basura. De acuerdo con el informe del Banco Mundial,

¹⁷ Ibidem.

datos de What a Waste, de 2012, los niveles globales de generación de RSU hasta ese entonces, eran de aproximadamente 1.300 millones de toneladas por año, esperando que aumente a aproximadamente 2.200 millones toneladas por año para 2025¹⁸, esta generación de residuos varía depende de la capacidad de consumo de las regiones en el mundo, tal como lo demuestra la figura propuesta:

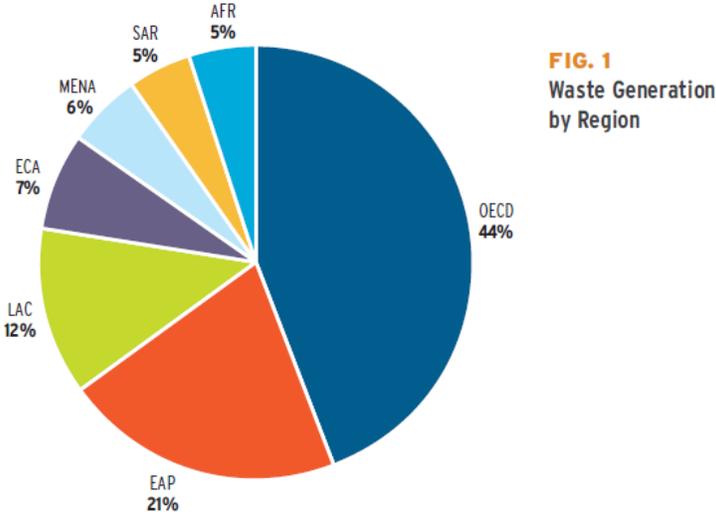


Ilustración 2. Fuente: Hoornweg, D. y P. Bhada-Tata. (2012) Waste generation. En: What a Waste. A Global Review of Solid Waste Management. Urban Development Series. World Bank.

En donde el mayor porcentaje de generación de residuos sólidos lo encontramos en los países de la OECD (44%) contando con potencias económicas como Japón, Estados Unidos, Alemania y donde se encuentra México, generando alrededor de 572 millones de toneladas por año, con valores per cápita variables de 1,1 a 3,7 kg por persona por día con un promedio de 2,2 kg/cápita/día; siguiendo con la región de Asia oriental y la Región del Pacífico es de aproximadamente 270 millones de toneladas por año, esta cantidad está influenciada principalmente por generación de residuos en China, que representa el 70% del total regional¹⁹; en tercer lugar, América Latina y el Caribe, con una cantidad por año de 160 millones de toneladas;

¹⁸ Hoornweg, D. y P. Bhada-Tata (2012) WHAT A WASTE: A Global Review of Solid Waste Management. The World Bank. p. 8

¹⁹ Ibidem.

seguido de Asia oriental y central (7%), los residuos generados por año es de al menos 93 millones de toneladas; Medio Oriente y África del Norte con 63 millones de toneladas al año; el sur de Asia (5%) aproximadamente 70 millones de toneladas al año; y por último la región de África subsahariana es de aproximadamente 62 millones de toneladas al año.

Lo que el documento del 2012 a cargo del Banco Mundial nos brinda, es un acercamiento al conocimiento general de la cantidad de residuos sólidos que se había presentado hasta el momento en el mundo, siendo alarmantes las cantidades que se muestran, además de una aproximación hasta el año 2025 de las consecuencias que traería si no se centra mayor atención a la implementación de un Plan de Manejo Integral de Gestión de Residuos Sólidos, pues se estima que los residuos post-consumo representan casi el 5% (1.460 mtCO₂e) del total de emisiones globales de GEI²⁰, “What a Waste”, hace una serie de recomendaciones aplicables a la mayoría de ciudades donde la generación es mayor, considerando las políticas que todos deberían de llevar a cabo, desde la conciencia social por saber las consecuencias de la generación de residuos y las alternativas para reducirlos o encontrarles un nuevo uso, hasta observaciones de lo que deberían hacer los gobiernos del mundo con políticas que obliguen el uso de materiales reciclados en la producción de nuevos productos.

El tema sobre el cambio climático es una cuestión que ha tomado fuerza con el paso de los años, en el mundo; los países han implementado acciones para tratar de remediar el impacto ambiental generado con sus diferentes actividades que emiten gases de efecto invernadero. A consecuencia de ello, en el año 2015 se firma el Acuerdo de París, tratado internacional firmado por 197 países en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y cuyo objetivo es limitar el calentamiento mundial a muy por debajo de 2, preferiblemente a 1,5 grados centígrados, en comparación con los niveles preindustriales²¹, pues de acuerdo con informes de las Naciones Unidas, “miles de científicos y revisores gubernamentales

²⁰ Hoornweg, D. y P. Bhada-Tata (2012) Op. cit. 29

²¹ United Nations Climate Change. En: <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/el-acuerdo-de-paris>

coincidieron en que limitar el aumento de la temperatura global a no más de 1,5 °C nos ayudaría a evitar los peores impactos climáticos y a mantener un clima habitable.”²²

Los países comprometidos, deberán presentar propuestas en cuanto las medidas que utilizarán para alcanzar los objetivos del acuerdo, estos serán enfocados a la innovación energética, ajustes en las finanzas de los Estados, compromisos con las grandes empresas o en fomentar la participación ciudadana, siendo compromisos clave para la eficacia en el proyecto.

2. Contaminación ambiental en la CDMX

Sabemos que la contaminación es un problema con el que lidiamos día con día los habitantes de la capital, incluso me atrevería a decir, que estamos acostumbrados a ella, conocemos las acciones que afectan al ambiente como la industria, las emisiones del transporte, los malos hábitos en una incorrecta separación de basura o en el desperdicio de agua, entre otras, incluso conocemos lo básico de las condiciones a las que se tiene que llegar para que se activen protocolos especiales como lo es el “Hoy No Circula” o evitar hacer actividad física al aire libre para así intentar disminuir las afectaciones en la salud de los ciudadanos que esta misma contaminación provoca.

Sin embargo, aunque desde siempre nos han hablado del cambio climático, las acciones de mínimas a grandes que podríamos llevar a cabo para disminuir el calentamiento global, e incluso lo que llegaría a pasar a largo plazo por no aportar nada al cuidado del medio ambiente, lo cierto es que ni ciudadanos ni gobierno habían tenido un primordial interés por el tema, por parte de la población por no poseer una correcta información de los conceptos básicos de los contaminantes, falta de cultura ambiental y la poca importancia al respecto, en tanto que, al

²² Naciones Unidas. ¿Qué es el cambio climático? En: <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>

gobierno, parte de la culpa se la podría atribuir a la escases de exigencia para hacer cumplir y llevar a cabo las políticas públicas climáticas a lo largo del territorio nacional o la falta de distintos elementos para un correcto tratamiento de ámbitos ambientales.

Ahora bien, para empezar a conocer la gran afectación generada en México, podemos empezar por aclarar que entendemos por contaminación, con base en la definición de la OCDE en 1972, podemos decir, que es:

el proceso mediante el cual aparecen en un medio sustancias ajenas al mismo (o propias, pero en mayores proporciones), de las que se derivan daños para la salud humana (y a la que más tarde se añadió también la de los ecosistemas y las especies que lo habitan).²³

En el escenario de la ciudad de México, y a partir de un recuento histórico por parte del doctor Rodolfo Sosa para el portal UNAM Global, se resume que “Desde que los mexicas fundaron Tenochtitlan en el centro de un lago, comenzaron los problemas ambientales que aún padecemos”²⁴ y es que recordemos, que el lago fue secado debido a la falta de conocimiento de la conquista española a la ecología acuosa del área, pues no entendían ni respetaban la ingeniería azteca²⁵.

Para explicar los problemas que tiene la ciudad en tema ambiental, tenemos que considerar hasta las características geográficas, pues:

debido a sus características orográficas y a su ubicación geográfica, por encontrarse bajo la influencia de los eventos meteorológicos que ocurren en

²³ Velázquez de Castro, F. (2019) Contaminación atmosférica: conceptos, causas, efectos, control. Editorial Acribia, S.A. España. p. 8.

²⁴ Sosa R. en Gúzman, F. (2022) Desde hace más de 500 años comenzaron los problemas ambientales de la Ciudad de Mexico. En: <https://unamglobal.unam.mx/los-problemas-ambientales-de-la-cdmx-comenzaron-con-los-mexicas/>

²⁵ AP Por the conversation (2020) Contaminación, el silencioso enemigo de la CDMX en la lucha contra el COVID-19. En: <https://www.elfinanciero.com.mx/cdmx/contaminacion-el-silencioso-enemigo-de-la-cdmx-en-la-lucha-contra-el-covid-19/>

las cuencas de los océanos Pacífico y Atlántico, la Ciudad de México es un sistema expuesto a diversos peligros de tipo climático e hidrometeorológico.²⁶

Gloria Carreño señala un aspecto importante en la explicación de la contaminación capitalina, el que “las características geográficas del territorio en el cual se enclava la Ciudad de México, que es (o era) una cuenca lacustre rodeada de montaña, en la cual se “encierran” las emisiones”²⁷. Pero en especial, a medida que se iba desarrollando la ciudad, podemos definir un parteaguas para la aceleración del daño al medio ambiente, no solo en nuestro país sino para el resto del mundo como ya se había mencionado, que es la revolución industrial.

Es importante contar con una idea abreviada de todo lo que engloba las emisiones contaminantes que están presentes en el ambiente, para esto, tomaremos un resumen del Inventario de Emisiones de la CDMX:

“La superficie terrestre absorbe la radiación solar y la emite en forma de radiación infrarroja. Los gases y compuestos de efecto invernadero (GCEI) tienen la capacidad de absorber este tipo de energía e irradiarla en todas direcciones, produciendo un calentamiento de la atmósfera.”²⁸

Los gases de efecto invernadero (GEI), se dividen en gases de efecto directo e indirecto. “Los de efecto indirecto son aquellos que tienen capacidad para influir en la concentración atmosférica de otros gases de efecto invernadero”²⁹, ejemplo de ello es el ozono; y los de efecto directo, en los que encontramos al dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O) y los hidrofluorocarbonos (HFC), entre otros. Los GCEI son emitidos tanto de manera natural (descrito en la cita previa) o como resultado de las actividades realizadas por los seres humanos como es la quema de combustibles fósiles, consumo de energía no renovable, deforestación, entre otras; dando como consecuencia el aumento de la temperatura

²⁶ Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. (2021). Estrategia Local de Acción Climática 2021-2050 y su Programa de Acción Climática 2021-2030. p.40

²⁷ Carreño, G. (2020) La contaminación del aire, una historia para reflexionar. HistoriAgenda. No. 41 p. 118
En: <http://revistas.unam.mx/index.php/historiagenda/article/view/77932/68898>

²⁸ Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. (2021). Inventario de Emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de México 2018. Dirección General de Calidad del Aire.

²⁹ Ruíz, L. y Cruz, X. (2004) Cambio Climático: una visión desde México. SEMARNAT. p. 112

de la Tierra, efecto de ello, el calentamiento global, que provoca el deterioro del medio ambiente con riesgos para todos los que lo conforman.

Para la observación de las emisiones provocadas por las actividades diarias de la metrópoli, la SEDEMA elabora un registro denominado “Inventario de Emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de México”, que hace un reporte cada dos años con los datos obtenidos hasta el momento y tiene un papel como la herramienta para que, con base a la información comprendida se pongan en acción la creación de políticas, programas y estrategias para la mitigación del cambio climático, incluso en bienestar de la población al reducir los riesgos para la salud. En este registro, podemos conocer las principales fuentes de contaminación en la región, el origen de estas, la cantidad de emisiones que generan, entre otras características.

En cuanto a la cuantificación de estas emisiones, se cuenta con métodos de estimación directos e indirectos; los métodos directos: están basados en estudios de campo para recolectar información, las emisiones que son conducidas a la atmósfera por medio de chimeneas o ductos;³⁰ en cuanto a los indirectos: están basados en información general respecto al consumo de materias primas que se someten a un proceso productivo. Para la cuantificación de emisiones se utilizan factores de emisión y balance de masa. En el caso de las emisiones no conducidas, estas se estiman regularmente utilizando métodos indirectos³¹.

A partir del inventario, encontramos entonces, que hasta 2018 (siendo el último documento publicado) que existen cuatro principales tipos de fuentes y noventa y cuatro categorías emisoras. Es importante mencionar, y lo destaca el mismo inventario, que:

el comportamiento, dispersión y transformación de los contaminantes atmosféricos también se ve influenciado por factores y características físicas del área de estudio. Entre estos se destacan la orografía y los patrones de viento, al igual que distintos fenómenos meteorológicos locales y regionales,

³⁰ Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. Memorias de cálculo. Inventario de Emisiones de la Ciudad de México 2016

³¹ *Ibíd.*

como los sistemas de alta presión o las inversiones térmicas, que dificultan la dispersión de contaminantes; asimismo, la altitud y la intensa radiación solar promueven la formación de contaminantes secundarios.³²

Como se menciona, las estimaciones consideran 94 categorías que describen a las fuentes emisoras que están asentadas o circulan en la ZMVM, las cuales están conformadas por:

- Fuentes puntuales (con 25 categorías): Las que se localizan en un punto de emisión fijo, que tiene como propósito ejecutar operaciones o procesos industriales, comerciales o de servicios, por ejemplo, las plantas de energía, refinerías de petróleo, fábricas.
- Fuentes de área (la mayor fuente de categorías con 56): Instalaciones emisoras de contaminantes, que son pequeñas, numerosas y dispersas, que en conjunto afectan la calidad del aire. Son el principal emisor de COV, más del 30% de este, se debe al uso comercial y doméstico de solventes en productos de consumo cotidiano³³, otra fuente importante es la disposición de residuos urbanos, tanto sólidos como líquidos.
- Fuentes móviles (desprende 11 categorías): Se encuentran los medios de transporte automotor. Los vehículos a diésel es el principal emisor de partículas, de acuerdo con el Inventario de 2018, el 30% de las emisiones totales en la ZMVM.³⁴
- Fuentes naturales (con tan solo 2 categorías): Son resultado de fenómenos de la vida animal y vegetal, como las emisiones producidas por los volcanes, océanos y la erosión del suelo. Destaca la vegetación por sus emisiones de COC.

El Inventario de emisiones, para la medición de la calidad del aire, contempla los gases y compuestos:

³² Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. Inventario... Op. cit., p. 31

³³ Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. Inventario... Op. cit., p. 23

³⁴ *Ibidem*.

- Contaminantes criterio. Si el contaminante es perjudicial para la salud y el bienestar de las personas, se les identifica como contaminantes criterio, el monitoreo de los contaminantes criterio de la ZMVM utiliza equipos que cumplen con las características requeridas, para un método de referencia o método equivalente, por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US EPA, por sus siglas en inglés) y con las requeridas en la Norma Oficial Mexicana para cada contaminante.³⁵ Entre estos contaminantes se encuentran:
 - dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x) y partículas con diámetro aerodinámico menor a 10 y 2.5 micrómetros (PM₁₀ y PM_{2.5}, respectivamente). También se contabilizan emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV), uno de los precursores del ozono troposférico junto con los NO_x, y otros compuestos que participan en la formación de contaminantes secundarios, como el amoníaco (NH₃).³⁶
- Contaminantes tóxicos: 172 compuestos orgánicos e inorgánicos relevantes por su potencial para generar daños en la salud humana; incluye las emisiones de plomo y otros metales pesados.³⁷
- Gases y compuestos de efecto invernadero: Concentrados en cuatro GEI, el dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) e hidrofluorocarbonos (HFC), cuyas emisiones se reportan en conjunto como dióxido de carbono equivalente (CO₂eq); también se estiman las emisiones de carbono negro (CN).

En cuanto a los tipos de fuente, tenemos:

- 1) Sector transporte: La necesidad de movilización de la población a sus centros de trabajo, escuela y a sus actividades cotidianas, así como el transporte de mercancías, generan grandes flujos de viajes, lo que propicia incrementos en el número de vehículos motorizados que circulan en la región, causando efectos como la carga vehicular, el aumento en los tiempos de traslado, y en

³⁵ Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2018). En: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/fuentes-de-contaminacion-atmosferica>

³⁶ Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. (2021) Inventario de emisiones... Op.cit. 20

³⁷ Ibidem.

contra del ambiente aumenta el consumo de energéticos y la emisión de contaminantes atmosféricos; dentro de las conclusiones hechas por el Inventario de emisiones de 2018, se estima que el sector transporte es responsable del 50% del consumo de combustibles fósiles en la zona, por lo que es también el principal emisor de contaminantes atmosféricos asociados a procesos de combustión como PM_{2.5}, CO y NO_x.³⁸ Los vehículos particulares, como autos y camionetas SUV, tienen un aporte importante en los contaminantes al ser estas unidades las más numerosas, datos del Inventario de emisiones en 2016, sustentan que el uso de transporte público con alta capacidad de usuarios aporta a la disminución de tales emisiones por pasajero.

2) Sector industrial: En la ZMVM hay más de 77 mil establecimientos industriales de acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)³⁹ de los cuales, 1,925 se encuentran sujetos a regulación ambiental en materia de emisiones, debido a características como tipo de proceso productivo, materias primas empleadas en su proceso, así como por la normatividad ambiental aplicable. Los sectores más representativos de la industria regulada de competencia federal y local son la industria alimentaria, la industria química, la fabricación de productos metálicos, la impresión, la industria del plástico y del hule. En los registros del inventario de 2018 se toman en cuenta la generación de contaminantes en las industrias no reguladas provenientes de la combustión y por el uso de productos de limpieza y recubrimientos para superficies industriales, esta última actividad siendo relevante por su contribución a las emisiones de COV⁴⁰.

3) Sector comercial y de servicios: Entre los sectores principales y establecimientos regulados (dentro de las fuentes puntuales) tenemos los

³⁸ Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. (2021) Inventario de emisiones...Op.cit.22

³⁹ INEGI (2018)

⁴⁰ Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. (2021) Inventario de emisiones... Op.cit 35

restaurantes, hospitales y tiendas como las de autoservicio; por otro lado, los comercios y servicios no regulados generan emisiones que se contabilizan dentro de las fuentes de área, por ejemplo, en estos establecimientos se registra la quema de gas L.P., gas natural y carbón. Las emisiones por el uso comercial de solventes como productos plaguicidas, pinturas, productos para uso automotriz y las fugas durante la distribución, almacenamiento y carga de combustibles, se consideran relevantes por su aporte del más del 30% en las emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV).

- 4) Sector doméstico: De acuerdo con datos del INEGI hasta 2019, en la ZMVM existen más de 6.3 millones de viviendas, dentro de las cuales se generan cantidades importantes de contaminantes atmosféricos, entre las que se encuentran la quema de combustibles (leña, gas natural y gas L.P.) para la cocción de alimentos y el calentamiento de agua genera contaminantes y gases y compuestos de efecto invernadero. En las viviendas también se emiten COV por el uso de productos que contienen solventes y compuestos aromáticos, así como por fugas en las instalaciones de gas L.P.⁴¹
- Vegetación y suelos: La vegetación libera COV que contribuyen a la formación de Ozono (O₃) y otros contaminantes; a estas emisiones, que se generan de forma natural, se les denomina emisiones biogénicas. En cuanto a los suelos, “la descomposición de la materia orgánica y los procesos de nitrificación y desnitrificación como parte del ciclo biogeoquímico del nitrógeno generan emisiones de óxidos de nitrógeno (NOX)”⁴². En este apartado encontramos a la erosión eólica del suelo, proceso que consta del deterioro del suelo por consecuencias naturales como el viento, agua, clima; no dejando aparte las actividades de los seres humanos que aceleran la descomposición del suelo como es la infraestructura, deforestación, entre otras.

⁴¹ Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. Inventario de emisiones... Op. cit.

⁴² Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. Inventario de emisiones... Op. cit., p. 39

- Fuentes misceláneas: Actividades antropogénicas, son causantes de la emisión de contaminantes, forman parte de las fuentes de área e incluyen emisiones de: actividades de la industria de la construcción como demolición y edificación de infraestructura; disposición de residuos sólidos en los rellenos sanitarios, quema y tratamiento de residuos; aguas residuales, actividades agropecuarias en los fertilizantes o quemas agrícolas; así como emisiones de incendios en bosques o construcciones.

Después de conocer los datos que se refieren a los gases y compuestos que guían a la medición de la calidad del aire, esta misma información nos ayudará a comprender la siguiente tabla elaborada por el Inventario, que tiene como objetivo demostrar a la población una aproximación del panorama general que vive la ciudad, en la que podemos encontrar el porcentaje de cómo se concentran las cantidades de emisiones de los distintos compuestos de acuerdo con cada fuente y sus categorías correspondientes.

El porcentaje será mayor en las fuentes de áreas, pues es la fuente que mayor categoría contaminantes posee, principalmente de las quemas, como la quema a cielo abierto de los desechos urbanos, la quema agrícola, incendios forestales, quemas controladas e incluso asados al carbón.

Tabla 5. Porcentaje de contribución de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en la ZMVM, 2018

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en la ZMVM, 2018 [%]							
	PM10	PM2.5	SO ₂	CO	NO _x	COT	COV	NH ₃
Fuentes puntuales	12.02	19.25	33.19	0.77	6.58	2.84	4.57	0.29
Industria alimentaria	0.64	0.66	0.59	0.05	0.24	0.06	0.10	0.02
Industria de las bebidas y del tabaco	0.03	0.05	0.03	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	0.30	0.46	0.07	0.02	0.16	0.10	0.17	0.01
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	N/S	0.01	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S
Fabricación de prendas de vestir	0.14	0.23	0.06	0.02	0.12	N/S	N/S	0.01
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	N/S	0.01	N/S	N/S	0.01	N/S	N/S	N/S
Industria de la madera	0.09	0.13	0.01	N/S	0.01	0.06	0.10	N/S
Industria del papel	1.06	1.85	5.50	0.08	0.67	0.18	0.29	0.04
Impresión e industrias conexas	0.05	0.08	0.03	0.01	0.02	1.09	1.79	N/S
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	0.02	0.02	0.08	0.01	0.02	N/S	N/S	N/S
Industria química	1.08	1.17	1.70	0.06	0.42	0.26	0.42	0.04
Industria del plástico y del hule	0.25	0.45	0.16	0.06	0.37	0.20	0.33	0.03
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	1.32	1.76	17.60	0.04	1.51	0.01	0.02	0.02
Industrias metálicas básicas	3.17	4.72	3.21	0.03	0.17	0.04	0.06	0.01
Fabricación de productos metálicos	0.31	0.48	0.84	0.03	0.25	0.22	0.36	0.01
Fabricación de maquinaria y equipo	0.01	0.02	0.04	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	0.01	0.02	N/S
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	0.06	0.09	0.03	N/S	0.04	0.03	0.04	N/S
Fabricación de equipo de transporte	0.51	0.87	0.26	0.03	0.23	0.16	0.25	N/S
Fabricación de muebles, colchones y persianas	0.04	0.07	N/S	N/S	0.01	0.10	0.16	N/S
Otras industrias manufactureras	0.03	0.05	0.10	N/S	0.05	0.11	0.17	N/S
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	2.64	5.57	0.57	0.27	1.97	0.05	0.03	0.08
Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S
Comercios y servicios regulados	0.27	0.50	2.31	0.05	0.27	0.10	0.16	0.01
Almacenamiento de combustibles líquidos	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	0.05	0.09	N/S
Fuentes de área	44.24	35.79	32.29	4.65	7.35	78.20	65.52	94.22
Desechos urbanos	5.42	10.83	3.64	2.64	0.47	35.17	6.73	1.09
Aguas residuales no tratadas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2.53	3.85	N/A
Quema a cielo abierto	5.42	10.83	3.64	2.59	0.46	0.68	0.84	0.36
RelLENOS sanitarios	N/S	N/S	N/S	0.01	0.01	31.45	1.23	N/S
Tratamiento biológico de residuos	N/A	N/A	N/A	0.04	N/A	0.19	0.31	0.72
Tratamiento de aguas residuales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.33	0.51	N/A
Combustión	0.92	1.90	21.53	0.81	3.02	1.81	2.90	0.02

Tabla 5. Porcentaje de contribución de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en la ZMVM, 2018 (continuación)

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en la ZMVM, 2018 [%]							
	PM10	PM2.5	SO ₂	CO	NO _x	COT	COV	NH ₃
Combustión comercial-institucional	0.11	0.21	0.05	0.07	0.43	N/S	N/S	N/S
Combustión de equipos agrícolas	0.01	0.01	N/S	N/S	0.03	N/A	N/A	N/E
Combustión habitacional	0.42	0.87	20.16	0.54	1.31	0.11	0.16	N/S
Combustión industria no regulada	0.38	0.80	1.33	0.20	1.25	0.03	0.02	0.02
HCNQ en la combustión de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.67	2.71	N/A
Uso comercial y doméstico de solventes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	26.32	31.57	N/A
Adhesivos y selladores	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.28	1.46	N/A
Aplicación de asfalto	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.03	0.04	N/A
Artes gráficas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.93	1.54	N/A
Lavado en seco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.16	0.26	N/A
Limpieza de superficies industriales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4.50	4.47	N/A
Pintura de tránsito	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.15	0.25	N/A
Pinturas en aerosol	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.50	0.57	N/A
Plaguicidas domésticos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3.99	4.56	N/A
Productos de consumo doméstico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4.02	4.60	N/A
Productos de cuidado personal	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4.25	4.85	N/A
Productos misceláneos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.15	0.17	N/A
Productos para el cuidado automotriz	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3.01	3.43	N/A
Recubrimiento de superficies arquitectónicas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2.45	3.89	N/A
Recubrimiento de superficies industriales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.30	0.50	N/A
Repintado automotriz	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.60	0.98	N/A
Móviles no carreteros	1.11	2.26	5.88	0.59	3.49	0.14	0.23	N/S
Locomotoras (foráneas/patio)	0.07	0.14	0.38	0.02	0.47	0.01	0.01	N/A
Maquinaria agrícola y de construcción	0.91	1.85	0.06	0.26	2.07	0.05	0.09	N/E
Operación de aeronaves	0.04	0.09	5.40	0.30	0.85	0.07	0.12	N/E
Terminales de autobuses de pasajeros	0.09	0.18	0.04	0.01	0.10	0.01	0.01	N/S
Distribución, fugas y almacenamiento de combustibles	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	14.20	23.19	N/A
Carga de combustibles en aeronaves	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/S	N/S	N/A
Distribución de gasolinas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.29	2.14	N/A
Distribución y almacenamiento de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.64	1.05	N/A
Fugas en instalaciones de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	12.27	20.00	N/A
Construcción	1.99	3.77	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Demolición	0.67	1.27	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Edificación	1.32	2.50	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Vialidades	N/S	N/S	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Agricultura	7.72	3.75	0.03	0.03	0.01	0.02	0.04	9.44
Aplicación de fertilizantes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	9.44
Aplicación de plaguicidas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.02	0.04	N/A
Labranza y cosecha	7.64	3.58	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Quemas agrícolas	0.09	0.17	0.03	0.03	0.01	N/S	N/S	N/A

Tabla 5. Porcentaje de contribución de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en la ZMVM, 2018 (continuación)

Fuente y categoría contaminante	Contribución porcentual a las emisiones totales en la ZMVM, 2018 [%]							
	PM10	PM2.5	SO ₂	CO	NO _x	COT	COV	NH ₃
Ganadería	0.42	0.10	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	13.92
Corrales de engorda	0.42	0.10	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Emisiones ganaderas de amoníaco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	13.92
Otras fuentes de área	26.66	13.18	1.21	0.57	0.37	0.54	0.87	69.75
Asados al carbón	1.05	0.95	0.49	0.31	0.33	0.01	0.01	N/A
Emisiones domésticas	0.25	0.27	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	69.73
Esterilización de hospitales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/S	0.01	N/A
Incendios en estructuras	0.12	0.23	N/A	0.06	0.01	0.01	0.01	N/A
Incendios forestales	0.23	0.41	0.25	0.10	0.02	0.01	0.01	0.01
Ladrilleras	0.46	0.88	0.27	N/S	N/S	N/S	N/S	N/A
Panaderías	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.50	0.82	N/A
Quemas controladas	0.23	0.41	0.20	0.10	0.01	0.01	0.01	0.01
Vialidades pavimentadas	16.46	8.38	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Vialidades sin pavimentar	7.86	1.65	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fuentes móviles	39.56	43.01	34.52	94.57	85.82	14.28	22.18	5.49
Autos particulares	11.33	6.78	9.02	34.30	26.08	5.56	8.88	2.24
Camionetas SUV	3.14	1.70	3.37	9.71	10.46	1.60	2.55	0.63
Taxis	2.58	1.26	1.92	15.29	9.22	1.33	2.04	0.51
Vagonetas	1.05	0.88	0.79	1.92	2.07	0.25	0.37	0.17
Microbuses/midibuses	0.71	0.81	5.57	10.16	9.03	2.36	3.75	0.63
Vehículos de carga de hasta 3.8 t	1.06	1.15	0.60	3.85	2.94	0.49	0.75	0.15
Tractocamiones	4.48	7.63	4.50	0.30	2.90	0.08	0.08	0.02
Autobuses	7.54	11.90	2.87	1.56	11.06	0.40	0.47	0.10
Vehículos de carga mayores a 3.8 t	6.46	9.70	4.34	4.43	8.07	0.67	0.92	0.14
Motocicletas	1.07	1.04	1.53	13.03	3.81	1.53	2.36	0.90
Metrobús/Mexibús	0.14	0.16	0.01	0.02	0.18	0.01	0.01	N/S
Fuentes naturales	4.16	1.95	N/A	N/A	0.24	4.66	7.71	N/A
Vegetación	N/A	N/A	N/A	N/A	0.24	4.66	7.71	N/A
Erosión eólica del suelo	4.16	1.95	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Notas:

N/A: no aplica; la categoría no emite el contaminante referido.

N/E: no estimado; no se cuantificaron las emisiones del contaminante referido.

N/S: emisiones no significativas; porcentaje de contribución menor al 0.01%.

Las categorías que emiten exclusivamente gases y compuestos de efecto invernadero no se presentan en esta tabla: Residuos sólidos no gestionados, Fermentación entérica, Manejo del estiércol y Mantenimiento de aires acondicionados habitacionales.

Los porcentajes pueden variar por el redondeo de cifras.

Ilustración 3. Fuente: Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. (2021) Inventario de Emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de México 2018. Ciudad de México

Todas estas acciones y los efectos en las condiciones climáticas se pueden explicar por la variable de crecimiento poblacional, pues como conocemos, en las ciudades que se encuentran alrededor del mundo se concentra la mayor población por la actividad económica ubicada en ellas; de acuerdo con el Programa de la Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD) hasta el 2015, se tiene el registro que las ciudades “consumen entre 60% y 80% de la energía global y generan el 75% de las emisiones de carbono en el mundo.”⁴³ Esto se explica por una serie de factores como el espacio reducido que tiene la mayoría, la actividad económica que existe en ellas, poco espacio para áreas verdes, una mayor actividad económica, así como mayor demanda de servicios y consumo, necesarias para el desarrollo de los habitantes, siendo la quema de combustible fósiles, en los vehículos, fábricas y hogares, la afectación a la calidad del aire para las urbes.

La Ciudad de México, encontrándose dentro de las 10 ciudades más pobladas del mundo se ve obligada en el plano internacional a la participación en conjunto de acciones para frenar el paso acelerado de conflictos ambientales que estábamos comenzando a presenciar. Dirigidos a un etapa actual, la capital en 2016, “emitió 27 millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente (MtCO₂e), que, de no atenderse, ascenderán a 65 MtCO₂e en 2050”⁴⁴ por lo tanto, sigue adoptando el compromiso para el cuidado del medio ambiente, quizá con un empeño superior al que tenía en años posteriores, y como parte de la política de desarrollo, pone en marcha el Programa Ambiental y de Cambio Climático para la Ciudad de México 2019-2024, acción con la que tiene como principal objetivo, mejorar la condición ambiental reduciendo en 10% las emisiones actuales de CGEI para el 2024, con el apoyo de políticas para resolver las áreas primordiales a atender para la reducción de emisiones, como el Programa Integral de Movilidad, el Programa Basura Cero, el proyecto Ciudad Solar y los ejes restantes del Programa Ambiental; auxiliados, además, por un apoyo internacional, innovación tecnológica, financiamiento, e

⁴³ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015). Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles. Organización de las Naciones Unidas. En: www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-11-sustainable-cities-and-communities.html.

⁴⁴ Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. (2018). Inventario GPC de la Ciudad de México. Ciudad de México: Sedema.

involucrando a la ciudadanía a conocer más del tema, siendo esta última clave para la contribución de acciones a contribuir al esfuerzo global por limitar el aumento de la temperatura promedio de la Tierra por debajo de 1.5°C.

2.1 Contaminación y manejo de residuos en la Ciudad de México

Ya lo vimos en el apartado anterior conociendo las fuentes contaminantes, siendo las fuentes de área las de mayor índice de generación de emisiones CGEI aporta a los impactos negativos del ambiente, dentro de estas fuentes, encontramos a los residuos urbanos, pues muchos son los problemas que se desprenden por un mal manejo y disposición final de ellos, dañando al suelo, el agua y el aire, provocando afectaciones en la salud de los habitantes, del ecosistema e incluso problemas sociales.

Sin embargo, dando una vista al pasado en nuestro contexto mexicano, la basura no siempre fue un problema en la capital, más bien, nuestros antepasados aztecas tenían un mejor manejo sobre ella, de hecho, estaba prohibido tirar basura en las calles, había personas encargadas de barrerlas y se penalizaba a los infractores de tal ordenamiento.⁴⁵ De acuerdo con el artículo de Martín Medina sobre el reciclaje de residuos en América latina:

Los aztecas practicaban un reciclaje intensivo. El excremento humano se recogía de las letrinas y se transportaba en canoas hacia las chinampas (parcelas agrícolas que los aztecas construían dragando sedimentos de los lagos existentes y agregando residuos orgánicos, creando una especie de islas artificiales de modo que recibían agua continuamente de los lagos), donde se utilizaba como fertilizante junto con otros desperdicios orgánicos.⁴⁶

Las formas de manejo aprovechamiento del siglo XVI, así como los depósitos para los residuos fueron cambiando debido a las circunstancias ambientales y de la

⁴⁵ M. F. Vizcaíno (1975) La contaminación en México, México, Fondo de Cultura Económica.

⁴⁶ Medina, Martín. (2017). Reciclaje De Desechos sólidos En América Latina. *Frontera Norte* 11 (21):7-31. En: <https://doi.org/10.17428/rfn.v11i21.1411>.

sociedad, “para 1979 los volúmenes de Residuos Sólidos (RS) que se producían diariamente en la Ciudad de México estaban en proporción al aumento de la población, ya que, a mayor concentración de la población, mayores cantidades de basura”⁴⁷, razones como la migración hacia la zona urbana, la infraestructura desarrollada en la época, incremento en el consumo de bienes y servicios, actividades desarrolladas, fueron factores fundamentales en la ciudad, para contar con una gestión de residuos.

En la actualidad, el instrumento que la Ciudad presenta para exponer los datos, estadísticas, y toda aquella información acerca de los residuos sólidos, es el Inventario de Residuos Sólidos (IRS) realizado anualmente a cargo de la SEDEMA, con el objetivo que, con base en este documento, se contribuya a la creación o modificación de las políticas públicas para la reducción de residuos en beneficio de la sociedad y del medio ambiente. Uno de los datos, que nos proporciona tal Inventario, acerca del hecho que vivimos los habitantes de la capital, es que:

“En la Ciudad de México se estima una generación per cápita global de 1.071 kg/día/habitante, lo que a primera vista parece relativamente poco, pero si consideramos que en la ciudad existen 9 209 944 residentes y 2 280 000 personas que viajan diariamente a la Ciudad de México, la cantidad resulta sumamente preocupante.”⁴⁸

La generación de residuos en la Ciudad de México en 2020 fue de 12 306 toneladas diarias, debido a que este año se empleó una metodología distinta se estimó un decremento global de 843 toneladas al día menos que en 2019, cuya estimación alcanzaba poco más de las 13 100 toneladas.

Pero ¿de dónde viene la generación de basura? Con apoyo del Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos y datos del Inventario de residuos, sabemos que, en 2019, el 48.1% de los residuos de la ciudad se generan en los domicilios, el 25.6% en los comercios, el 13.7% en servicios, el 4.2% en la Central de Abasto, el

⁴⁷ Castillo H. (2016) CDMX basura: proyecto de papel. Veredas. Revista del pensamiento sociológico. No. 31, Debate sobre el estado y las políticas públicas.

⁴⁸ Secretaría del Medio Ambiente (2021) Inventario de residuos sólidos de la Ciudad de México 2020. p.19

3% proviene de fuentes controladas y el 5.1% de fuentes diversas, produciendo la siguiente cantidad de t/día:

Tabla 1. Fuentes de generación de residuos sólidos en la Ciudad de México (IRS 2019)

Generación total 13,149 t/día	
Residuos sólidos urbanos (12,748 t/día)	Domiciliarios: 6,325 t/día Comercios: 3,375 t/día Servicios: 1,809 t/día Diversos: 679 t/día Central de abasto (CEDA): 560 t/día
Residuos de manejo especial controlados (401 t/día)	Unidades médicas, laboratorios, transporte terrestre, transporte aéreo y centros de readaptación

Ilustración 4. Fuente: Secretaría del Medio Ambiente. (2021) Programa de Gestión Integral de Residuos para la Ciudad de México 2021 - 2025

De los cuales, en la categoría los residuos sólidos urbanos, se estima que un 53.2% está conformado por residuos inorgánicos y un 46.8% por orgánicos⁴⁹. Por otro lado, entre los de manejo especial, se encuentran los generados por los procesos de construcción y demolición, los automotrices, los tecnológicos, así como los de aceites vegetales comestibles, siendo los de la construcción los que producen aproximadamente 13,982.73 ton/año proveniente de obras públicas, no obstante, obviamente esto depende de la cantidad de las obras que se realicen al año.

Como vimos, la basura de la capital, ahora se categoriza dependiendo de donde se genera y su composición, esto a partir de 2003 en la Ley de Residuos Sólidos, teniendo dos clasificaciones básicas: los residuos orgánicos y los inorgánicos; lo cual aporta al aprovechamiento de los desechos, como los orgánicos, que, en lugar de ser inservibles, su manejo de estos será utilizado en la creación de composta para la fertilidad de los suelos agrícolas.

⁴⁹ Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. (2021) Programa de Gestión Integral de Residuos para la Ciudad de México 2021 - 2025

Hablemos entonces acerca del manejo de los diferentes residuos, Nancy Jiménez en su artículo sobre la gestión integral de residuos en México, define al manejo integral de residuos como “el conjunto de actividades relacionadas con la vida del residuo, desde la cuna hasta la tumba”⁵⁰, Nancy además, aclara que por lo general este proceso consta de cinco etapas: “el residuo debe recogerse, trasladarse, valorizarse en tanto materia o energía, reciclarse y tratarse, para finalmente disponerse en algún sitio”⁵¹ no muy diferente a lo que propone la SEDEMA, al plantear, como etapas del proceso de gestión el barrido, recolección, transporte, aprovechamiento o disposición.

La recolección de basura en la metrópoli por lo general consiste en camiones recolectores con dos compartimientos, uno para la basura orgánica y el otro para los residuos inorgánicos, esto para una mejor separación y fácil acceso para su aprovechamiento; el gobierno local, decide atribuirle a sus alcaldías la recolección de desechos, por lo que será su responsabilidad determinar el tipo de vehículo especializado para su recolección así como adoptar la estrategia de recolección en los domicilios, como es el calendario propuesto por la SEDEMA en el que se asignan días de la semana en específico para recoger un tipo de residuos en particular. Una vez recolectada, estos camiones son dirigidos hacia las estaciones de transferencia, donde se decide si pueden ser aprovechados para su reutilización o tratamiento, o si no es el caso, ser transportado para su disposición final.

Es importante destacar, que incluso desde en este simple proceso encontramos problemas de consideración, ya que, al contener grandes cantidades de residuos por hogares, la transportación y recolección de la basura, como todo proceso, también genera efectos ambientales, debido a que “en la operación de los vehículos recolectores de residuos se producen diversos gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono, el metano y el óxido nitroso.”⁵² Considerando, además, el aumento de emisiones GEI con algunas otras variables como la antigüedad de los

⁵⁰ Jiménez, Nancy. La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México: entre la intención y la realidad. Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales N.º17, marzo 2015, pp.29-56

⁵¹ Ibidem.

⁵² Secretaría del Medio Ambiente (2021) Inventario de residuos sólidos de la Ciudad de México 2020. p. 53

vehículos recolectores, y el combustible que utilizan generando emisiones de dióxido de carbono, la distancia de traslado, y la cantidad de carga depositada en ellos.

Ya que los residuos hayan sido recolectados, nos encontramos con otra etapa importante que se refiere al manejo de los residuos, este será llevado a cabo por parte de la Secretaría de Obras y Servicios (SOBSE), pues es la secretaría encargada de la recepción de la basura en las estaciones de transferencia y plantas, en las cuales, se tomará la decisión si residuos pueden ser aprovechados para su reutilización, reciclaje o tratamiento, o de lo contrario son dirigidos a sitios para su disposición final. La infraestructura con la que se cuenta a lo largo del territorio ciudadano es la siguiente:

Infraestructura		
	7	Plantas de composta <ul style="list-style-type: none"> • 2 a cargo del gobierno de la ciudad • 5 a cargo de las alcaldías
	13	Estaciones de transferencia <ul style="list-style-type: none"> • 12 Estaciones de transferencia en operación • 1 Estación de transferencia en fase de pruebas
	2	Plantas de compactación
	10	<ul style="list-style-type: none"> • 7 Sitios de disposición final en operación aledaños a la Ciudad de México • 3 Sitios de disposición final clausurados
	3	Plantas de selección
	1	Planta de Biodiésel

Fuente: Sobse, alcaldías y Sedema

Ilustración 5. Fuente: SEDEMA (2021). Inventario de Residuos Sólidos 2020.

En una vista general:

Las estaciones de transferencia. Contando con un contexto, para 1975 comienza en la ciudad de México la construcción de estaciones de transferencia y entra en funcionamiento la planta industrializadora de residuos sólidos de San Juan de Aragón. Estas estaciones, funcionarán como lugares de almacenamiento temporal de los residuos recolectados diariamente por los camiones de las diferentes

alcaldías y posteriormente se separarán los residuos para enviarlos a las plantas de tratamiento correspondientes a sus características y su mejor manejo; en estas estaciones, además, se obtiene un ligero beneficio pues cuando se realiza el traslado de residuos de vehículos recolectores a vehículos de carga de gran tonelaje llamados “transfers”, contribuye a disminuir las emisiones de gases efecto invernadero a la atmósfera, esto debido a que los recorridos y el número de viajes que realizan los vehículos recolectores se llevan a cabo con menor frecuencia.

Las plantas de composta es una gran alternativa para la reducción y el aprovechamiento de la alta cantidad de residuos orgánicos, de acuerdo con el IRS, es un proceso seguro, pues no se generan productos peligrosos para la salud o el medio ambiente, aunque se genera dióxido de carbono, el proceso de composta resulta 25 veces menos perjudicial para el cambio climático, que el metano que se generaría en un relleno sanitario⁵³. En 2020, se reportó la producción de 81 275 toneladas de composta, la generación del abono es utilizada principalmente en la metrópoli en los suelos de camellones, áreas verdes, parques y jardines; sin embargo, se estima que es complicado llevar más allá el destino de este recurso a lugares donde sea utilizada, por lo que la mayor parte es desaprovechada.

Las plantas de selección serán los sitios en los que se separan los residuos que pueden ser incorporados en cadenas productivas porque aún conservan sus características físicas o químicas. El mecanismo de selección consta de bandas transportadoras de residuos para que se puedan identificar

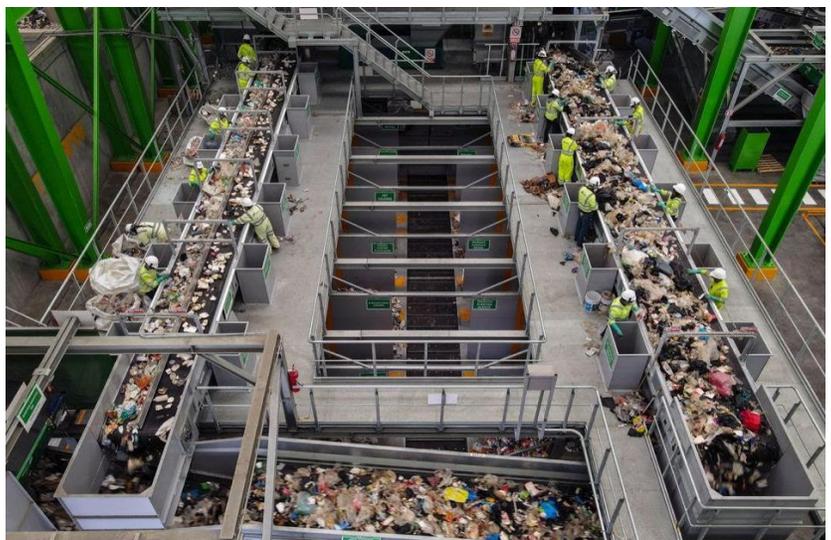


Ilustración 6. Nueva estación de transferencia y planta de selección Azcapotzalco. Fuente: SOBSE. (2021) En: <https://obras.cdmx.gob.mx/>

⁵³ Secretaría del Medio Ambiente (2021) Op. cit. 111

y separar por el personal de la planta; la separación se encuentra en materiales como PET, papel, vidrio, aluminio, cartón; esta etapa es clave para la reducción de desechos que se dirigen diariamente a los rellenos sanitarios, rescatando miles de residuos al año, que pueden tener una segunda vida.

La mayoría pensaríamos que el proceso de selección sería la solución a tal incremento de basura, pero de acuerdo con los datos hasta 2020, a pesar, de que se logran recuperar una parte de ellos, sigue siendo la disposición final la que recibe la mayor parte; con esto, nos damos cuenta de que la respuesta, sin duda es el evitar la generación de estos.

Ingreso y destino de los residuos que entran a las plantas de selección		
Planta Santa Catarina • Ingreso 856.26 t/día	Recuperación de reciclables • 31.94 t/día	Recuperación global • 3.71%
Planta San Juan de Aragón Patio • Ingreso 820.29 t/día	Recuperación de reciclables • 31.31 t/día	Disposición final • 79.24% Enviados a compactación • 16.67%
Planta San Juan de Aragón Fase II • Ingreso 890.12 t/día	Recuperación de reciclables • 32 t/día	Movimiento interno • 0.38%

Fuente: Sobse

Ilustración 7. SEDEMA (2021) Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México.

Las plantas de compactación es otra de las infraestructuras nuevas que tratan de aportar en el tema, en estas se disminuye el volumen de los residuos inorgánicos no reciclables, mediante la compresión mecánica de los mismos, tienen una separación previa por diversos procesos mecánicos, para finalmente ser empacados con un polímero, el cual también formará parte del combustible derivado de residuos (CDR) en los hornos de Cemex. La CDMX El aprovechamiento energético a través del coprocesamiento, que describe como:

proceso que consiste en la mezcla de residuos con combustibles convencionales para generar el calor necesario para la elaboración de cemento, debido a las altas temperaturas que se alcanzan en estos hornos el 99.99% de los compuestos y sustancias que entran a estos hornos son destruidas y oxidadas a su máximo nivel lo que evita que los gases que se liberan causen un daño severo al ambiente.⁵⁴

Las cenizas que se generan del proceso son incorporadas al Clinker, lo que convierte al coprocesamiento en un proceso de cero residuos.

Ilustración 8. El clínker es un producto en forma de gránulos o pequeñas bolas, que se forma a partir de la calcinación de caliza, y arcilla, y otros componentes minoritarios. Estos gránulos, triturados y mezclados con yeso y diferentes adiciones, permiten fabricar los distintos tipos de cemento y, posteriormente, hormigón. (Cemex, 2021)



Disposición final. Entre 1983-1988 se clausuran los botaderos a cielo abierto y se inicia la operación del primer relleno sanitario en el Vaso de Texcoco. En una última etapa en la disposición de residuos y luego del rescate de parte de ellos que pueden tener un aprovechamiento, se tiene la necesidad de concentrar a los que no fueron elegidos por sus características, surgiendo lugares y mecanismo regulados y no regulados para su depósito, entre los regulados encontramos sitios como los rellenos sanitarios cuyas emisiones a la atmósfera “proviene principalmente de la degradación de la fracción orgánica contenida en los RSU, durante la cual se generan básicamente metano y dióxido de carbono”, los rellenos sanitarios, deben cumplir con características y condiciones que le establece la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003 entre las que se encuentran el diseño, la construcción, operación y la ubicación de estos (evitando zonas de pantanos,

⁵⁴ Secretaría del Medio Ambiente (2021) Op. cit. 105

marisma y similares), en donde no tengan conexión con los acuíferos de forma natural; con respecto a los sitios no regulados, se encuentran los tiraderos de cielo abierto que, al no ser controlados por expertos pueden estar ubicando en cualquier lugar como barrancas, ríos, manglares, con consecuencias graves al ecosistema. Entre los mecanismos clandestinos en el tratamiento de los desechos, se encuentra la quema de estos a cielo abierto en lugares no autorizados.

Es importante aclarar, que los rellenos sanitarios a donde se mandan las miles de toneladas diarias, no se encuentran dentro de la capital, sino que se encuentran cerca de esta, principalmente en el Estado de México y Morelos; sin embargo no quiere decir que no se estiman sus contribuciones a la contaminación. Como sabemos, una de las principales fuentes de contaminación en el mundo es la que se refiere a la disposición de residuos, con apoyo del Inventario realizado en 2018 de emisiones en la ZMVM, para ese año, sabemos que, en las últimas estimaciones realizadas, los desechos urbanos generaron las siguientes emisiones en su disposición final:

Inventario de emisiones de contaminantes, por fuente y categoría en la CDMX, 2018.

Fuente y categoría contaminante	Emisiones totales en la CDMX, 2018 [t/año]							
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COT	COV	NH ₃
Fuentes de área	4,013.41	1,476.11	463.02	7,687.82	5,390.43	137,869.37	111,062.82	14,200.12
Desechos urbanos	52.62	49.92	3.13	535.23	25.95	13,042.86	8,918.53	10.42
Aguas residuales no tratadas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	8,466.29	7,788.99	N/A
Quema a cielo abierto	52.05	49.35	3.08	522.53	18.51	128.58	95.88	4.69
Rellenos sanitarios	0.57	0.57	0.04	7.88	7.44	3,420.58	86.75	0.04
Residuos sólidos no gestionados	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tratamiento biológico de residuos	N/A	N/A	N/A	4.83	N/A	21.25	21.25	5.69
Tratamiento de aguas residuales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1,006.16	925.67	N/A

Ilustración 9. Fuente: SEDEMA (2021) Inventario de Emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de México 2018

Identificando, que una de las alternativas de disposición final que es la quema de los desechos urbanos, es sumamente nociva para la atmósfera, pues como observamos es la que más cifras proporciona a las categorías contaminantes; es de imaginarse los efectos a la capa de ozono que tal acción crea, afectando, además, a flora y fauna de sus alrededores, así como a la población que resida cerca de

estos espacios y provocando un aumento del calentamiento global. A comparación de los rellenos sanitarios, que se encuentran como opciones que intentan controlar algunas de las categorías dañinas y los efectos ambientales que emergen de ellas.

Los rellenos sanitarios, tal como lo dice la Norma Oficial que los rige, tienen un determinado tiempo de vida de alrededor de 20 años, a menos que se demuestre que no existe riesgo en la salud humana o al ambiente para seguir su operación. Una de las decisiones por parte del gobierno mexicano (además de los compromisos internacionales) que marca un compromiso por poner mayor atención a nuevas estrategias y procesos de tratamiento de los residuos, es la clausura del relleno sanitario Bordo Poniente en el año 2011, considerado el más grande del mundo, iniciando su operación en 1985 con una superficie aproximada de 375 hectáreas y en el cual, tras sus años de operación hasta Octubre de 2010 fueron depositadas más de 76 millones de toneladas de basura, el cierre de este depósito fue acordado por el gobierno federal y local, pues se buscaba “resolver de una vez por todas, el grave y latente problema de contaminación que representa continuar con la operación del relleno sanitario.”⁵⁵

Residuos COVID-19. Este caso es particular a partir de 2020, pues además de la emergencia en el sector salud por darle atención a los pacientes que se encontraban graves en los hospitales y sitios establecidos ante la epidemia, los residuos que de ahí y en los hogares de los ciudadanos se generaban, también provocaban problemas. Las decenas de miles de toneladas de desechos médicos adicionales derivados de la respuesta a la pandemia de COVID-19 han ejercido una enorme presión sobre los sistemas de gestión de desechos de la atención de salud a nivel mundial.⁵⁶ La CDMX, para responder a tal situación y de acuerdo con el Inventario de residuos, destaca que entre las acciones más relevantes se encuentran:

⁵⁵ Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. En: www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/3476/1/mx.wap/el_gobierno_federal_y_el_gobierno_del_distrito_federal_acuerdan_cerrar_el_relleno_sanitario_bordo_poniente.html

⁵⁶ Organización Mundial de la Salud (2022) En: <https://www.who.int/es/news/item/01-02-2022-tonnes-of-covid-19-health-care-waste-expose-urgent-need-to-improve-waste-management-systems#:~:text=Las%20decenas%20de%20miles%20de,y%20haciendo%20patente%20la%20necesidad>

- Colocar lonas informativas en los camiones recolectores, Perifoneo en diversas colonias de la ciudad, Capacitación a las personas trabajadoras de limpia en el manejo de residuos covid-19; Designación de camiones exclusivos para su recolección (en algunas alcaldías). y lo más importante, en materia de residuos, 10 bolsas rojas fabricadas con apego a la norma nom-087-ecol-ssa1-2002 (actualmente nom-087-Semarnat-ssa1-2002), para depositar los Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos (RPBI). Los residuos confirmados de casos COVID son considerados peligroso por sus compuestos, y estos fueron apartados para evitar mezclarse con otros hacia a un sitio acondicionado para su almacenamiento temporal, una de las acciones que realizó el gobierno fue la firma de un contrato con la empresa Aseca S.A. de C.V. para su adecuada recolección, envió a tratamiento y disposición final, la empresa manejó del 23 de abril al 31 de diciembre de 2020, 4.98 toneladas de residuos COVID, estos residuos fueron incinerados para evitar cualquier riesgo asociado a los mismos⁵⁷.

En los datos de los desechos generados durante la pandemia, las autoridades se olvidan un poco sobre la basura de los hogares en tiempo de confinamiento, pues se desarrolló un incremento en consumo como compras de emergencia entre otras, para tener una idea general podemos citar el estudio realizado por Alejandro Flores en la que trabajadores de limpia aseguran que se recolectaban tres mil toneladas más de las que se recogían antes de la emergencia sanitaria.⁵⁸

Aunque se ha controlado el virus gracias a las vacunas, este dejó huellas en el tema ambiental, lo podemos presenciar en el uso de cubrebocas desechables hasta estas fechas o el uso de jeringas para aplicar las vacunas, por lo que se sigue presentando una cantidad importante de residuos extras a los contemplados, sería interesante ver que tantos residuos de este tipo se siguen generando, si su disposición final está

⁵⁷ SEDEMA (2021) Inventario ... Op. cit.

⁵⁸ Flores, A. (2020). Por confinamiento, generan capitalinos 3 mil toneladas más de desechos sólidos. La Jornada. En: www.jornada.com.mx/ultimas/capital/2020/04/30/por-elconfinamiento-generan-capitalinos-3-mil-toneladas-mas-de-desechossolidos-5135.html

teniendo un manejo en particular o en que ha afectado este tema a las metas propuestas de la ciudad hacia la ciudad sin basura.

Para conocer las estrategias planteadas hacia una ciudad sustentable, primero debemos percibir en qué punto se encuentra en el problema. A partir del Plan General de Desarrollo Sustentable de la Ciudad de México, podemos conocer una serie de problemas en el tema de la generación de residuos sólidos, que van desde una incorrecta separación de estos para su aprovechamiento en el reciclaje, pasando por los rellenos sanitarios donde van a parar estos desechos, lo cual afecta social y económicamente, además claro, de la afectación en la emisión de gases que propician estos, lo cierto es que, hoy en día se genera tanta basura, que muchas veces no se toma la mejor opción, sino simplemente su busca desaparecerla de vista.

2.2 Antecedentes de la Gestión Ambiental en México y la Ciudad de México

Hasta hace algunos años, con la exposición de evidencia de que el planeta exigía respuestas de inmediato a los graves efectos por el que está sujeto, a través del mundo se han puesto en marcha acciones que comprometen a los seres humanos en detener la acelerada degradación ambiental, los gobiernos de diferentes países se han comprometido aún más con nuevos acuerdos y tratados en tal materia, razón por lo que atribuyo, que el gobierno de México y particularmente el de la ciudad, se ha visto comprometido en poner mayor atención al tema, con la generación de nuevos postulado para el cumplimiento de estos convenios.

De acuerdo con Miguel Ángel Gil, la gestión ambiental será “la búsqueda de soluciones a los conflictos ambientales compatibilizando las necesidades humanas con el entorno”⁵⁹ esta gestión deberá ir acompañada de políticas en las que se determinarán cuáles serán las necesidades y opciones de resolución que tenga el gobierno para realizar las acciones necesarias para el ambiente. Situando

⁵⁹ Gil, M. (2007) Crónica ambiental: Gestión pública de políticas ambientales en México. Fondo de cultura económica, SEMARNAT, INE. p. 46.

primeramente el qué son las políticas públicas y cómo es que estas ayudan a la sociedad, tomando la descripción fundada por Roth a partir de la recopilación de varios autores en diferentes años, concluye que son:

Un conjunto conformado por uno o varios objetivos colectivos considerados necesarios o deseable y por medios y acciones que son tratados, por lo menos parcialmente, por una institución u organización gubernamental con la finalidad de orientar el comportamiento de actores individuales o colectivos para modificar una situación percibida como insatisfactoria o problemática.⁶⁰

Con base en la definición, podemos percatarnos de su relevancia en la sociedad, considerándolas herramientas en las que participan actores importantes como funcionarios públicos, organizaciones sociales, empresarios, que promocionan la creación de pautas para alcanzar objetivos deseados en beneficio del Estado, en este caso la importancia será reducir el impacto que el ser humano deja al realizar sus actividades cotidianas en el planeta. De acuerdo con el gobierno de la capital mexicana, “en el marco del desarrollo sustentable de una urbe, no puede aislarse la política ambiental del resto de la política pública”⁶¹.

Ya lo vimos a nivel mundial con las dos Declaraciones por parte de las Naciones Unidas, las cuales “constituyen sin duda hitos fundamentales en la evolución del derecho ambiental internacional, que demarcan lo que se ha llamado “la era moderna” de esa disciplina.”⁶² Impulsando al mundo en la intervención gubernamental en problemas ambientales, necesitaba de normas, leyes y arreglos que determinaran los mejores lineamientos para aminorar los daños al medio ambiente. De acuerdo con diversos autores, el tema de las leyes y normas que regulan el aspecto ambiental es relativamente nuevo, a pesar de que antes de la década de 1970 había leyes que se referían al uso de recursos naturales.

⁶⁰ Roth, A. (2002) Políticas públicas. Formulación, implementación y evaluación. Bogotá. Ed. Aurora. p. 27

⁶¹ Programa de Gobierno de la Ciudad de México 2019-2024.

⁶² Sand. (2007) “The Evolution of International Environmental Law”, D. Bodansky, J. Brunnée & E. Hey, editores, The Oxford Handbook of International Environmental Law 29. Pp 33-35

Para conocimiento general acerca de la regulación ambiental en México, pongamos en primer plano a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos siendo la principal Ley y fuente del ordenamiento jurídico, pues en ella encontramos los fundamentos que tiene la Nación para la protección al medio ambiente, “se han establecido las bases para un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la protección al ambiente, prevención de la contaminación y la gestión integral de los residuos, así como el derecho a un ambiente sano, a través del derecho a la salud.”⁶³ En su artículo 73, fracción XVI, base 4ª, la CPEUM señala la atribución del Consejo de Salubridad General, directamente dependiente del Presidente de la República, para tomar medidas para prevenir y combatir la contaminación ambiental; otros de los artículos en materia serán el artículo 4,25,27 y 115 fracs. III y V. A partir de ello, podemos recorrer la historia de la gestión ambiental en el país, ya que las políticas públicas para la regulación del medio ambiente se crean a partir de lo estipulado en la Constitución, de los tratados internacionales y de las leyes que se han promulgado.

“A través de varias décadas de gestión ambiental se ha evolucionado de una perspectiva concentrada en los problemas de salud, a una más amplia en otros ámbitos de la vida social y natural”⁶⁴, lo que podemos notar en la evolución de la gestión ambiental en su planeación en el país, esto lo podemos notar al tomar como referencia la reseña histórica que José Luis Lezama hace en su obra “Medio ambiente, sociedad y gobierno: la cuestión institucional” sabemos acerca de los antecedentes de la política ambiental a inicios del siglo XX, con la creación de la primera institución fundada para el saneamiento del ambiente fue el Consejo de Salubridad General en 1911, encargado de resolver los problemas de higiene en la sociedad y en la prevención de enfermedades; además de determinar que la gestión de residuos en la recolección y tratamiento de ellos entraría en la obligación de las

⁶³ SEMARNAT, Gobierno del Estado de México. Bases conceptuales y de diagnóstico del programa para la Prevención y Manejo Integral de Residuos Peligrosos en la zona metropolitana del Valle de México.

⁶⁴ Lezama, J. (2006) Medio ambiente, sociedad y gobierno: la cuestión institucional. El Colegio de México México D.F. p. 136

tareas de los municipios⁶⁵. Años adelante, en la idea de conocer sobre la contaminación atmosférica en el valle de México, se constituye la Dirección de Higiene Industrial, es de importancia la creación de esta Dirección al ser clave para el establecimiento de una legislación que se ocupara del saneamiento ambiental.⁶⁶

La primera ley a favor del medio ambiente aparece en 1971, en las disposiciones sobre la prevención, control y como preocupación por la contaminación atmosférica en el aún llamado Distrito Federal. Necesitando soluciones con las primeras normas para la regulación de emisiones, surge la nombrada Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación; que, aunque en su nombre tenga el calificativo de ser federal⁶⁷, realmente era únicamente dirigido para la ciudad; además, no se crea necesariamente para expedir atribuciones para participar en la legislación en material del medio ambiente, sino estuvo dirigida en poner atención a los asuntos de salubridad en el control de la contaminación. Un año más tarde, en la institucionalización de la gestión, el gobierno federal creó la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, dependiente de la Secretaría de Salud, que fue la primera institución pública establecida para atender principalmente los problemas de contaminación urbana producida por las industrias y los vehículos. Vemos un acercamiento de interés por parte del gobierno mexicano en 1977, cuando la Secretaría de Salubridad y Asistencia tuvo el cargo de planear, así como dirigir las políticas ambientales, luego de un año se creó una comisión intersecretarial para la salud ambiental, que coordinaba los problemas ecológicos.⁶⁸

Después de la ley del 71' el segundo cuerpo legal en la materia fue la Ley Federal de Protección al Ambiente, que publicada en Enero de 1982, buscando proteger, conservar y restaurar el medios ambiente, se caracterizaba por contenidos en avances al incluir el ordenamiento ecológico, la formulación de la política ambiental

⁶⁵ López Portillo y Ramos, M. (1982) El medio ambiente en México: temas, problemas y alternativas. México. Fondo de Cultura Económica

⁶⁶ Lezama, J. Op. cit. p. 137

⁶⁷ Carmona, M. (1996) Legislación ambiental en el Distrito Federal. Boletín Mexicano de Derecho Comparado, [S.l.], ISSN 2448-4873. En: <https://revistas.juridicas.unam.mx/index.php/derecho-comparado/article/view/3447/4054>.

⁶⁸ Arenas, I. (2014) Las políticas públicas en materia de residuos sólidos urbanos en el Distrito Federal.

y la evaluación del impacto ambiental en las reformas correspondientes realizadas dos años posteriormente; sin embargo, como afirma María del Carmen Carmona: “esta Ley se caracterizó por su inoperancia y falta de reglamentación ; por ser de carácter eminentemente prohibicionista y por tener un fundamento constitucional muy endeble.”⁶⁹ En ese mismo año, la política ambiental adquirió un enfoque integral, se reformó la Constitución, se crearon nuevas instituciones y se edificaron las bases jurídico-administrativas de una política de protección del medio ambiente. En ese año fue creada la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) recibiendo los temas que eran atendidos por la Secretaría de Salud, entre sus compromisos, además, le correspondía vigilar el funcionamiento de los ecosistemas naturales.

Hacia 1987 ocurren algunos hechos importantes, uno de ellos es que se adicionó el artículo 27 constitucional, para incorporar la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección ambiental, la cual se liga al concepto de desarrollo⁷⁰; en ese mismo año, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue) implementa un programa llamado “100 Acciones Necesarias” buscando la participación de estados y municipios, llevando a cabo acciones a solucionar efectos ambientales, por lo que se modifica el artículo 73 constitucional, para facultar al Congreso para expedir leyes que establezcan la concurrencia del gobierno federal, los gobiernos de los estados y de los municipios, en el ámbito de sus competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Un hecho importante para las ciudades metropolitanas del país fue cuando el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 incorporó por primera vez el tema ecológico como factor en el desarrollo económico y social. En este documento se plantearon estrategias para el buen uso de los recursos naturales, el uso de tecnologías

⁶⁹ Carmona, M. (1990) Análisis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Revistas Jurídicas UNAM. N°67

⁷⁰ Gutierrez, F. (2008) La gestión ambiental en México y la justicia. En: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/6/2547/14.pdf>

eficientes y para evitar el crecimiento urbano en las zonas metropolitanas de las ciudades de México, Guadalajara y Monterrey.

Tenemos que en 1988 se publica la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEEGEPA) siendo la base de la política ambiental en México pues de ella, dicha ley buscaba establecer disposiciones para la protección de las áreas naturales, prevención y control de la contaminación, así como el control en el manejo de residuos peligrosos; la clasificación de las fuentes de contaminación y las sanciones para quienes violaran las disposiciones contenidas en la ley.⁷¹

Entre los acontecimientos importantes en años posteriores, tenemos en 1992, la SEDUE se transformó en la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) con una moderna estrategia para enfrentar la problemática ambiental, a partir de ella se crean dos instituciones, el Instituto Nacional de Ecología (INE) encargado de formular la política ambiental nacional, incluyendo la creación del marco normativo, indispensable para regularizar y ordenar conductas de individuos, de grupos sociales y de las entidades económicas, pues todas ellas inciden en el medio ambiente⁷²; y la otra institución fue la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa) encargada de vigilar la aplicación de las leyes ambientales.

De acuerdo con Lezema, “la institucionalización de la gestión ambiental en México, que arrancó desde principios de los años setenta, culminó en 1994 con la creación de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap)”⁷³ tal Secretaría bajo la ideología del desarrollo sustentable, y surge del deber de planear el manejo de recursos naturales y políticas ambientales desde un punto de vista integral, articulando los objetivos económicos, sociales y ambientales. En el año 2000 con el cambio de la Ley de la Administración Pública y Federal, es modificada y conocida hasta la fecha como la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), a la cual, le corresponden constituir la política nacional en

⁷¹ Jordy Micheli. (2002). Política ambiental en México y su dimensión regional. en *Región y Sociedad*, enero-abril, número 23, El Colegio de Sonora, México, pp. 129-170.

⁷² Lezama, J. Op. cit. p.141

⁷³ *Ibidem*

materia de protección ambiental y de recurso naturales, sentando las bases para el desarrollo sustentable en el país.

Más adelante, y en específico para la capital en cuestión de la contaminación del aire, se elabora, en 1995, el Programa para Mejorar la Calidad del Aire en el Valle de México 1995-2000 (Proaire), una vez concluido el tiempo del programa, en el año se crea un nuevo programa, ahora con perspectiva de acción a mediano plazo de 10 años, lo que demuestra una toma de conciencia al problema de la contaminación ambiental y compromiso en plantearse metas con el apoyo de política públicas y programas.

Dirigidos al Distrito Federal, ahora conocida por Ciudad de México, tenemos las siguientes leyes, instituciones y programas en apoyo a la gestión climática:

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de julio de 1996, se dispone la Ley Ambiental del Distrito Federal, que entre sus objetivos tendrá regular la protección del ambiente, así como la prevención y control de la contaminación, la restauración y conservación ecológica del Distrito Federal. En el año 2015 cambia de nombre, “Ley Ambiental Del Distrito Federal” por “Ley Ambiental De Protección A La Tierra En El Distrito Federal” como actualmente la conocemos. Como organismo creado para en apoyo, tenemos a la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (Sedema), encargada de llevar a cabo de las tareas y funciones que la Ley le asigna, responsable de las políticas y programas de adaptación y mitigación de cambio climático, incluyendo el Programa de Acción Climática y la Estrategia Local de Cambio Climático.⁷⁴

En enero de 1996, nace Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, con la finalidad de ordenar el desarrollo urbano del Distrito Federal, la conservación y mejoramiento de su territorio, así como establecer las normas conforme a las que el Departamento del Distrito Federal, ejercerá sus atribuciones para determinar los

⁷⁴ Moreno, M. (2017) La gobernanza urbana y metropolitana en la era del cambio climático. México: Universidad Autónoma de la Ciudad de México. Ediciones Eón. p. 88

usos, destinos y reservas de tierras, aguas y bosques, y las demás que le confiere este ordenamiento.

En 1999, en el artículo 11 de la Ley Ambiental del DF se anuncia la creación de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal, organismo público descentralizado de la Administración Pública. Su objeto es la defensa de los derechos de los habitantes de la Ciudad de México a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, por medio de la promoción y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones jurídicas en materia ambiental y del ordenamiento territorial.⁷⁵

Por su parte, en un contexto contemporáneo, México y en especial la CDMX debido a su importancia como capital del país, han adquirido compromisos nacionales e internacionales y formulado soluciones para enfrentar sus propios problemas de contaminación ambiental poniendo un esfuerzo al parecer mayor al plantearse metas que cumplir en determinado tiempo; por lo tanto, en junio de 2011 se publica en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, que tendría como objetivo proyectar sus metas de mitigación de gases de efecto invernadero, objetivos y acciones en las leyes, programas, políticas de la ciudad como lo son:

- El Plan General de Desarrollo de la Ciudad que es un marco de planeación que propone una agenda para la ciudad y establece el rumbo de la acción de la administración pública, asumiendo los retos urbanos, ambientales, económicos, sociales, de inseguridad, entre otros.
- El Programa de Acción Climática el cual integra, coordina e impulsa acciones públicas en el Distrito Federal para disminuir los riesgos ambientales, sociales y económicos derivados del cambio climático y promover el bienestar de la población mediante la reducción de emisiones y la captura de gases de efecto invernadero.⁷⁶

⁷⁵ Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial. ¿Qué es la PAOT? En: https://paot.org.mx/conocenos/que_es_paot.php

⁷⁶ Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal. (2011) Artículo 3.

- La Estrategia Local de Acción Climática: texto que describe un conjunto de acciones que son referentes fundamentales para el Programa de Acción Climática de la Ciudad.
- El órgano encargado de coordinar, evaluar y revisar el Programa de Acción Climática nace en junio de 2010, llamado Comisión Interinstitucional de Cambio Climático del Distrito Federal (CICC), órgano interinstitucional permanente de coordinación para el diseño, aprobación, ejecución, seguimiento y la evaluación de la Política de la Ciudad de México en el ámbito del cambio climático.⁷⁷

Lo anterior es una breve recopilación de algunas leyes, instituciones y programas que han ido surgiendo con el tiempo para la atención de las cuestiones climáticas alrededor del territorio nacional en general y en el capitalino, sin embargo, es importante aclarar que la mayoría de ellas han pasado a percibir algunos cambios en su ordenamiento, empezando con el cambio de nombre de Distrito Federal a Ciudad de México, además de reformar, adicionar y derogan diversas disposiciones para nuevas necesidades. Luego de abordar las políticas, podemos mencionar algunas observaciones que distintos autores le han realizado a la política ambiental de años anteriores, y cuyas acciones y consecuencias siguen presentes hasta nuestros días, y es que, ¿por qué si se han tenido propuestas para la gestión ambiental desde hace tiempo, no se ha notado en las alteraciones en pro del cuidado ambiental?

Una respuesta viable la podemos encontrar por la falta de compromiso del Estado en el objetivo por llevar a cabo las políticas públicas de manera adecuada, pues según opiniones de expertos, muchas o todas estaban desarticuladas lo que contribuía a tener límites para el desarrollo sustentable. En la mayoría de los países en Latinoamérica entre ellos México, en un estudio realizado muestra que los gobiernos destinaban un presupuesto muy bajo a la gestión ambiental, particularmente a la de los residuos.⁷⁸ Otra explicación es la poca importancia que

⁷⁷ Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) Política climática de la CDMX. En: www.data.sedema.cdmx.gob.mx/cambioclimaticocdmx/comision_interinstitucional.html

⁷⁸ SEMARNAT, Gobierno del Estado de México y Gobierno del Distrito Federal (2002). Bases conceptuales y de diagnóstico del programa para la prevención y manejo integral de residuos peligrosos.

se asignó a la investigación y desarrollo tecnológico en este campo, la resistencia del sector empresarial a cambiar prácticas productivas contaminantes y las emisiones nocivas ambientales que han contribuido a generar, la falta de difusión a la población acerca del tema, falta de mecanismos efectivos para impulsar la participación social informada en el diseño e instrumentación de programas para atender todos estos problemas.⁷⁹

De acuerdo con la Plan General “en las últimas tres décadas las normas de calidad del aire se han hecho más rigurosas, pero aún se está lejos de alcanzar los estándares que propone la OMS”⁸⁰ para lo anterior, sin embargo, la legislación se encuentra en permanente expansión y en un proceso constante de revisión y actualización de sus contenidos de acuerdo con las circunstancias climáticas y a la necesidad de solucionarlas, lo que permite tener un panorama alentador en que la legislación puede mejorar en el estudio correcto de los requerimientos necesarios para guiar al Estado a una adecuada gestión ambiental.

Consideramos entonces, un nuevo interés por parte del gobierno capitalino por aportar nuevas estrategias en combate los principales efectos generadores del cambio climático, con la publicación del Programa General de Desarrollo de la Ciudad de México actual, creado para ser llevado a cabo desde 2020 y con una visión a largo plazo hacia 2040, en el, con ayuda de ejes estratégicos se abordarán los principales retos a confrontar para obtener un bienestar social, económico, territorial y ambiental; siendo este último nuestro principal interés para la investigación pues a partir de su Eje 3 “Ciudad Sustentable, sana y resiliente”, nos proyecta su preocupación por la situación ambiental del Valle de México, abordando temas como el tratamiento y distribución del agua, la conservación del suelo, y la exigencia por mejorar la calidad del aire para garantizar la salud de los ciudadanos, con la reducción de emisiones GEI e implementación de áreas verdes, en este aspecto, una derivada muy importante para la contaminación es sobre el manejo de los residuos sólidos, teniendo en cuenta que la separación de estos mismos para

⁷⁹ Ibidem

⁸⁰ Gobierno de la Ciudad de México. Plan General de Desarrollo de la Ciudad de México

su aprovechamiento es mínima a lo ideal, y la disposición final sigue siendo un problema.

Otro apoyo lo tenemos en la Estrategia Local de acción climática de la Ciudad de México para los años de 2021 a 2050, que con sus ocho ejes propuestos deja evidenciando que, a partir de los acuerdos internacionales firmados por parte de la nación mexicana, se tiene un compromiso por realizar y mejorar acciones correspondientes hacia un mejor cuidado del medio ambiente.

A partir de conocer los problemas ambientales la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México realizó talleres participativos para el diseño del Programa de Acción Climática y la Estrategia Local de Acción Climática con apoyo de instituciones del Gobierno Federal, organizaciones de la sociedad civil, sector privado, entre otras dependencias; programas que describen la situación del territorio capitalino con registros hasta el año 2019, y comprometidos en disminuir las emisiones con sus ejes, objetivos y estrategias en los diferentes y principales medios de contaminación en la zona.

De acuerdo con la Estrategia Local de Acción Climática con visión hacia el año 2050, “La emergencia climática representa uno de los retos más complejos y urgentes que enfrenta la humanidad”⁸¹ de ahí que, como parte de los compromisos adquiridos internacionalmente, se crea esta Estrategia de acción, que en conjunto con su Programa de Acción Climática de 2021 a 2030, se apoya de ocho ejes, de los cuales, con ayuda de sus correspondientes líneas de acción, cada uno se encargará de responder a los principales problemas de cambio climático en el territorio capitalino a través de un política en materia ambiental más involucrado a generar resultados benéficos como su meta de lograr cero emisiones netas para 2050, así como guiar a la ciudad junto con sus habitantes en las debidas adecuaciones necesarias para la protección al medio ambiente como participación, infraestructura y políticas públicas.

⁸¹ Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. (2019). Estrategia... Op. cit.

Cada eje es determinante para disminuir las afectaciones que día con día provoca la actividad humana en el valle de México, estos son: 1) **Movilidad integrada y sustentable**, con el objetivo de crear un sistema de movilidad eficiente en cuanto a que el transporte público sea integrado, accesible y sobre todo con unidades de bajas emisiones pues como vimos en un apartado anterior, los vehículos es lo que más genera de emisiones totales para el territorio; 2) **Ciudad solar**, hacia una eficiencia energética limpia al implementar energías renovables; 3) **Basura cero**, teniendo como referencia el modelo de economía circular, se busca la reducción y el aprovechamiento de los residuos; 4) **Manejo sustentable del agua y rescate de ríos y cuerpos de agua**, con medidas para el correcto uso, preservación y aprovechamiento del sistema hidrológico de la Ciudad, así como promover el cuidado del agua; 5) **Revegetación del campo y la ciudad**, su objetivo es la reforestación conservación de áreas verdes en la capital protegiendo así la biodiversidad del territorio; 6) **Capacidad adaptativa y resiliencia urbana**, con líneas de acción para impulsar un ordenamiento territorial adecuado para un ciudad sustentable, con facultad de respuesta ante fenómenos del cambio climático; 7) **Calidad del aire**, disminuyendo las emisiones de compuestos, gases de efecto invernadero y otros contaminantes; 8) **Cultura climática**, proporcionando conocimientos a la ciudadanía sobre la responsabilidad que se tiene en torno al cambio climático y las acciones que se pueden llevar a cabo para un ambiente sustentable.

Podemos decir, que el gobierno de la capital busca desde el año 2019, se involucra a poner en marcha nuevos y mayores esfuerzos en solución a los grandes problemas ambientales que cada vez son más evidentes, teniendo visión a corto, mediano y largo plazo hacia un desarrollo sustentable del que gocen los habitantes y en beneficio del cuidado al planeta.

3. Evolución de las políticas para la gestión de residuos sólidos

Es imposible pensar en el funcionamiento correcto de una ciudad, sin las políticas públicas y estrategias necesarias para llevar a cabo el desarrollo de esta, con respecto a los grandes problemas ambientales, y específicamente acerca del tema de los residuos, es de interés preguntarse ¿qué acciones lleva a cabo la Ciudad de México? Comencemos por conocer, el problema gradual que ha presentado la capital más importante del país, pues conociendo como es la vida cotidiana en parte de la megalópolis, el número de habitantes, y las actividades desarrolladas a lo largo de la capital, como las económicas; es de imaginarse el impacto ecológico que conllevan todos estos aspectos en la afectación al medio ambiente.

En materia de residuos, en América Latina:

A fines de los 60's la Organización Panamericana de la Salud (OPS) es la entidad pionera en el apoyo para la transformación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en la región. Liderando la formación de especialistas en la gestión de residuos sólidos a través de cursos en todos los países. Facilita a los gobiernos la asistencia técnica en el diseño de rellenos sanitarios y planes nacionales de gestión integral.⁸²

Como podemos notar, incluso antes de los Decretos ya se efectuaban las primeras acciones para esta problemática en algunas partes del continente americano. La pregunta aquí para fines de la investigación es la siguiente, ¿Cómo respondió México y en especial la Ciudad de México ante los primeros problemas evidenciados para la gestión en el manejo de sus residuos?

Antes de conocer sus propuestas a través de los años y rescatando los estudios de la SEMARNAT, es importante aclarar que, tanto en México como en prácticamente todos los países, las primeras disposiciones legales relativas al manejo de los residuos se centraron en los residuos de las actividades urbanas y exclusivamente en la administración de los servicios de limpia sin ninguna precaución particular para

⁸² Ojeda, V. (2018) Gestión... Op. cit p. 6

prevenir la contaminación ambiental asociada a ello⁸³ por ejemplo , en 1977 surgió la Oficina de Recolección de Desechos Sólidos y para 1979 se dio a conocer la Nueva Ley Orgánica del Departamento del Distrito Federal que, estipulaba que el servicio de recolección de basura sería realizado por las instancias oficiales, y establecía que podía haber “concesiones” para personas físicas o morales, de nacionalidad mexicana⁸⁴; esto quiere decir, que se interesaban por la recolección, más no por darles un manejo adecuado ni tampoco establecerles un sitio de disposición final puesto que no se consideraba un problema social.

Para comenzar con las primeras disposiciones legales, nos dirigimos a 1988, el año en el que aparecen las primeras disposiciones en cuanto al manejo de residuos peligrosos con la presentación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); la cual se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, esta Ley incorpora las primeras bases legales para que las autoridades federales regulen los residuos peligrosos, y que, como uno de sus principales objetivos es el definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; y para materia de contaminación del suelo, en tanto a los desechos establece algunos criterios, como expone “es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.” También, en el mismo año se publica su Reglamento en materia de Residuos Peligrosos y siete Normas Técnicas Ecológicas a este respecto.

Para el año 2003, se publica en el Diario Oficial de la Federación la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, cuyo objetivo se basa en:

Garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos

⁸³ SEMARNAT, Gobierno del Estado de México y Gobierno del Distrito Federal (2002). Op. cit.

⁸⁴ Castillo, H. (2016) Op.cit

sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

En resumen, en cuanto al marco legal federal, conocemos que México cuenta con un marco normativo, con dos leyes específicas para la protección al medio ambiente y manejo de residuos: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos; en ellas se ordena la reducción, separación desde el origen y valorización de los residuos, con el propósito de minimizar el impacto en el medio ambiente y la salud humana. Sin embargo, es de conocimiento público que este marco normativo requería de un mejoramiento para lograr su efectividad en los objetivos esperados.

Con las respectivas reformas a la LGEEPA tras ocho años de su publicación en 1996, se establece que corresponde a la autoridad ambiental federal, elaborar Normas Oficiales Mexicanas (NOM) respecto del manejo de los residuos sólidos municipales, mencionando expresamente los rubros relativos a la selección de sitios para ubicar rellenos sanitarios y el diseño, construcción y operación de los mismos⁸⁵, por lo que a partir de aquí, se habla de un compromiso mayor por parte de las autoridades correspondientes para una resolución a los fenómenos ambientales que se habían estado presentando desde años atrás.

Aunque hoy en día lo creamos, la preocupación por el impacto de la basura, no es un tema nuevo, si bien no se han logrado grandes resultados, la SEMARNAT ha instituido varios programas para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos como lo fue La Cruzada por un México Limpio, creada en 2001 como parte de la vinculación del Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PNMARN) y otros programas institucionales del sector, con el objetivo de lograr ciudades y campos libres de basura y residuos peligrosos⁸⁶.

Centrándonos en la zona metropolitana:

⁸⁵ SEDEMA, Gobierno del Estado de México, Gobierno del Distrito Federal... Op.cit.

⁸⁶ Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. En:
<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/495/politicas.html>

En julio de 1992, como resultado del Primer Encuentro Parlamentario entre la Asamblea de Representantes del Distrito Federal y la Cámara de Diputados del Estado de México, surgió el acuerdo número 16 en el que se solicita la intervención de la Comisión Ambiental Metropolitana para la Prevención y el Control de la Contaminación, precursora de la Comisión Ambiental Metropolitana (CAM), con el fin de elaborar un Programa para el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos en la Zona Metropolitana del Valle de México.⁸⁷

Ahora bien, dirigidos a la Ciudad de México, el fundamento legal para materia de residuos, parte desde la Constitución Política local, en la que de acuerdo al artículo 16 inciso A del Medio Ambiente, apartado 5, establece que las autoridades, en el marco de su competencia, serán las encargadas de adoptar medidas de prevención y reducción de la generación de residuos sólidos, de manejo especial y de materiales peligrosos, así como su gestión integral de manera concurrente con los sectores social y privado, para evitar riesgos a la salud y contaminación al medio ambiente.⁸⁸

La Ley de Protección a la Tierra en el Distrito Federal, tiene un papel importante, con relación a que establece atribuciones a la Sedema en deber integrar un inventario de residuos sólidos y sus fuentes generadoras, logrando con ello un registro de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos de su competencia.

Otro sustancial apoyo para dar fundamento al manejo integral de residuos, es la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal (LRSDF) publicada en 2003, la cual tendría por objeto regular la gestión integral de los residuos sólidos considerados como no peligrosos, así como la prestación del servicio público de limpia; dicha ley, está acompañada por su Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, publicado en 2008, el cual como parte de sus funciones, es especificar la

⁸⁷ SEMARNAT. Bases conceptuales... Op. cit.

⁸⁸ Constitución Política de la Ciudad de México. Artículo 16.

información que debe contener el inventario de residuos sólidos y su difusión a través de los medios que determine la Secretaría.

Un hecho que marca una iniciativa es en 2003, reconociendo la importancia de la separación, la capital emite en la Ley de Residuos Sólidos la separación de la basura en dos fracciones: orgánicos e inorgánicos. Un punto destacable de esta obra es que, a pesar de que en el año posterior era una obligación de los habitantes separar para entregar sus residuos, no se tenía la cultura de realizarlo por lo que no era notable el avance de los en la gestión. Dicho por la Secretaría del medio ambiente, la recolección de residuos separados inició realmente en 2010 con una estrategia de recolección por tipo, organizada cada tercer día en varias colonias; a pesar de estos esfuerzos, sólo algunas demarcaciones han mantenido un buen nivel de eficiencia, logrando que aproximadamente el 50% de los residuos se separen adecuadamente⁸⁹ y es que como causa de los anterior, casi todos hemos sido testigos de que muchas veces los camiones recolectores no recogían la basura separada, pasando por alto las normas establecimientos de la autoridad ambiental. Años más adelante, se hace una modificación a la norma, para 2015 con la norma NADF-024-AMBT-2013, que impulsa la separación primaria avanzada, pasando de dos a cuatro fracciones siendo: orgánicos, inorgánicos reciclables, inorgánicos no reciclables y residuos de manejo especial y voluminosos; buscando el mismo objetivo de siempre, reducir el volumen de residuos que llegan a disposición final en rellenos sanitarios.

A pesar de que es un tema que nos debería interesar a todos, lo cierto es que las administraciones pasadas cumplían con las disposiciones legales, pero no habían puesto un énfasis considerable en las soluciones, de acuerdo con una investigación rápida que realicé acerca de las propuestas de los candidatos a presidencia o a gobiernos locales, el tema ambiental era propuesto levemente entre sus objetivos a desarrollar, no apostaban por propuestas llamativas y de impacto para mejora del cuidado al planeta.

⁸⁹ SEDEMA. De la separación primaria a la avanzada, historia del reciclaje en la CDMX. En: <http://data.sedema.cdmx.gob.mx/nadf24/separacion.html>

Aunque no por cuenta propia, de la pasada a la actual administración se ponen nuevas estrategias para proveer acciones en política ambiental en el país, esto gracias a acuerdos firmados internacionalmente como lo es el Acuerdo de París. Ejemplo de esto lo encontramos en 2016, cuando la gestión de la CDMX en conjunto con la SEDEMA implementa programas y campañas de educación ambiental con el fin de informar y concientizar a la población acerca de sus hábitos con la basura; un programa conocido por el sexenio que inició en 2012, y que a la fecha lo podemos encontrar en Instituciones públicas o en las alcaldías, es el “Mercado de trueque” cuyo propósito es precisamente fomentar la separación de residuos para su correcta disposición como lo es el reciclaje, obteniendo además un beneficio en el cambio de residuos por productos agrícolas de productores locales.

Siguiendo el ejemplo de países avanzado en materia, la máxima Secretaría en tema ambiental (SEMARNAT), propone en el año 2019 propone una visión “Basura Cero” tomando como referencia la experiencia, conocimiento y recomendaciones de expertos en el manejo de residuos e implementación de proyectos en la materia con el objetivo de alcanzar la sustentabilidad en el manejo de los residuos y bienestar en la sociedad. Este documento, reúne las líneas de implementación que deberían de ser integrados en el próximo Plan Nacional para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, el cual considerará los diálogos que ha promovido la Secretaría y los resultados del Diagnóstico Básico para la Gestión de Residuos, y que estará alineado al Plan Nacional de Desarrollo; entre los que se ubican el fortalecimiento del marco normativo; establecimiento de plataforma técnica y financiera; diseño de programa de separación en fuente y recolección diferenciada; alternativas de tratamiento, valorización, recuperación, reciclaje y disposición final; infraestructura eficiente para servicios de aseo urbano; entre otras.⁹⁰

Es importante también, hablar de los instrumentos que marcan la política pública en materia ambiental en la Ciudad de México, los cuales surgen desde años previos como parte, en la actualidad la Secretaría actualmente se apoya de tres documentos:

⁹⁰ SEMARNAT (2019) Visión Basura Cero. Líneas de implementación.

- Programa de Gestión Integral de Residuos (PGRI) para la Ciudad de México. Cuyas funciones se basan en ser una herramienta estratégica para la implementación de las políticas de prevención y gestión de los residuos, con el fin de mejorar la salud ambiental de la ciudadanía.

Desde su primera edición en 2004, y con las modificaciones cada determinado tiempo, se han logrado los siguientes resultados:



*Ilustración 10. Avances en la atención de residuos por las políticas en la Ciudad de México.
Fuente: Programa de Gestión Integral de Residuos para la Ciudad de México. (2021)*

El PGIR 2021-2025 aporta las estrategias, metas y acciones a seguir para la prevención y reducción de residuos, dirigidos en el fortalecimiento de la innovación en técnicas e infraestructura para el aprovechamiento y el adecuado manejo de estos; alineado a la política ambiental vigente, tomando como base el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México, el Plan de Acción (PACCM), Basura Cero para una Economía Circular y la Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad (ECUSBE-CDMX). Este programa es de suma importancia debido a que:

aporta al cumplimiento de 15 de los 17 compromisos adquiridos en la Agenda 2030, transversaliza el tema de residuos con enfoque de mitigación al cambio climático y protección a la biodiversidad y con un enfoque social e incluyente a través del reconocimiento y profesionalización de los actores involucrados en la gestión de los residuos.⁹¹

- Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México. Llevado a cabo desde 2006, con ediciones anuales, este instrumento, recopila, analiza y pone al alcance de la población información que brindan distintas entidades del Gobierno capitalino sobre la situación actual del manejo de residuos; a su vez, permite a los tomadores de decisiones generar acciones destinadas a la preservación y cuidado del medio ambiente fundamentadas que garanticen su adecuada gestión.
- Un tercer instrumento es Plan de Acción Basura Cero, hacia una Economía Circular, que posteriormente se hablará de sus objetivos y componentes en favor a la gestión de residuos.

Para actuar en respuesta a todas las consecuencias ambientales, la política en materia de residuos del Gobierno de la Ciudad de México va dirigida hacia la prevención y minimización de estos, con base en un enfoque de Economía Circular, se habla acerca de un nuevo concepto, el cual es una alternativa atractiva que busca redefinir qué es el crecimiento, con énfasis en los beneficios para toda la sociedad. Esto implica disociar la actividad económica del consumo de recursos finitos y eliminar los residuos del sistema desde el diseño. Respaldada por una transición a fuentes renovables de energía, el modelo circular crea capital económico, natural y social. Una de las razones por las que se debe emplear este nuevo modelo es claramente el impacto en el clima, ya que la extracción y el uso de materias primas tienen importantes consecuencias medioambientales, aumenta el consumo de

⁹¹ Secretaría del Medio Ambiente. (Última actualización: 2022) Residuos Sólidos. En: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/residuos-solidos>

energía y las emisiones de CO₂, mientras que un uso más inteligente de las materias primas puede reducir las emisiones contaminantes.

Para lo anterior, es necesario el apoyo de instrumentos como lo son las leyes, normas y reglamentos que establezcan las especificaciones adecuadas, ¿cómo es que la zona metropolitana responde a esta generación diaria de residuos en los últimos años? De acuerdo con publicaciones por parte del gobierno local y la SEDEMA, los principales cambios que se han realizado en el marco normativo se encuentran en modificaciones a la Ley de Residuos y Reglamento de la Ley de Residuos con la prohibición de bolsas de plástico a partir de 2020 y la prohibición de productos plásticos de un solo uso a partir de 2021, más adelante, en un siguiente apartado se abordará en el tema y en el programa por el cual se establecen estas nuevas modificaciones; entre los documentos que regulan la prohibición tenemos: Ley de Residuos Sólidos Modificación, aprobada por el Congreso de la Ciudad de México el 25 de junio de 2019; y el Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos Publicación realizada el 2 de enero de 2020.

Además, se está en proceso de actualizar Normas Ambientales en materia de residuos: NADF-007-RNAT-2013, en materia de residuos de la construcción y demolición y PROY-NADF-010-AMBT-2019, de bolsas y productos plásticos de un solo uso; así como una reactivación del Comité de Gestión de Residuos en la Ciudad de México, como podemos ver, se está en constante cambio y mejoramiento de las normas.

Un hecho que me gustaría destacar es acerca de la emergencia sanitaria en todo el mundo en el año 2020, pues a raíz de estos acontecimientos el Gobierno de México, a partir de abril del mismo año realizó distintas acciones que permitieron enfrentar a este nuevo reto en el manejo de residuos, publicando con participación de la SEMARNAT, Secretaría de Salud y CONACYT, una “Cartilla de Mejores Prácticas para la Prevención del COVID-19 en el Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU)” en la que además de evitar la proliferación del virus a trabajadores personajes fundamentales para el proceso en la recolección, separación y tratamiento de estos, también se procuraba a la ciudadanía. Asimismo, en dicha

cartilla, se abordaba el correcto manejo que debía tener la basura fuera sanitaria proveniente de hogares y hospitales, o por la generación doméstica común; por ejemplo, se sugirió a la población una separación adicional a las 4 fracciones establecidas, una separación de residuos sanitarios, aquellos residuos que tuvieron contacto con fluidos humanos (cubre bocas, pañuelos, jeringas, etc.).

Con lo anterior podemos decir que la emergencia sanitaria puso a crear nuevas planificaciones entorno a resolver rápida y eficientemente los problemas que esta misma ocasionaba, demostrando la capacidad de aplicar medidas decisivas; en tema de residuos, podemos decir que por lo menos se tomó una respuesta favorable al crear nuevos lineamientos en la disposición de residuos especiales, demostrando, además, que las leyes y políticas deben estar en constante correcciones para enfrentar problemas extraordinarios.

Pasamos entonces un instrumento ambiental que define las políticas primordiales en los retos ciudadanos, el Plan General de Desarrollo de la Ciudad de México, en donde el acercamiento a la ciudad sin basura comienza a tener bases para llevar a cabo un Plan de acción, en el Plan General se plantea el objetivo estratégico “Economía circular y acción climática”, con el que se busca hacer que la economía de la Ciudad de México siga patrones circulares en el uso y aprovechamiento de recursos, con lo que se incrementa la eficiencia productiva, se reduce la huella ecológica y se cumplen los compromisos internacionales.

Aunque no es un tema actual, sí son novedad las acciones para hacerle frente a la situación, siendo lo ideal que fuera un cambio notable a corto plazo, la mayoría de las estrategias toman su tiempo, con creación de infraestructura, conocimiento de nuevas técnicas, por lo que están destinada a un largo plazo, como lo hace notar el gobierno con su mejora regulatoria para el manejo de residuos hacia el año 2030, con la que busca contar con:

- Una Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal – Ordenamiento ambiental, desarrollo sustentable y economía circular.
- Ley de Residuos y Reglamento de la Ley de Residuos - Educación Ambiental, Responsabilidad compartida y extendida, economía circular.

- Programa de Gestión Integral de Residuos.
- Regulación y reducción de otros productos de un solo uso (envases, botellas, otros productos que son utilizados una sola vez).
- Regulación de empaques y etiquetas informativas para el consumo responsable.

Un último aspecto en el marco normativo en materia de residuos con el que cuenta la SEDEMA, es la regulación y vigilancia de la normatividad vigente, con áreas que garanticen el cuidado al medio ambiente desarrollando e implementando los procesos correspondientes para el cumplimiento del marco legal. Una de las áreas responsables es la Dirección General de Evaluación de Impacto y Regulación Ambiental (DGEIRA) que entre sus facultades se encuentra, participar en la formulación y ejecución de programas y acciones para la protección, restauración y mejoramiento del ambiente. Para el año 2020, se reporta la información de trámites, registros y modificaciones a la normatividad en materia de residuos en:

- **Licencia Ambiental Única (LAU-CDMX):** Siendo un trámite que regula las obligaciones ambientales que las personas físicas o morales de establecimientos mercantiles, industriales y de servicios tanto públicos como privados deben cumplir; además de estar sujeta a presentar un Plan de Manejo de residuos, pues al presentarlos se tienen fundamentos en los análisis de datos para crear políticas pertinentes para que las personas físicas y morales disminuyan su generación de desechos.

- **Planes de Manejo no sujetos a LAU-CDMX (PMNSLAU-CDMX):** Este plan incluye a los planes de las personas que están en el listado de no sujetos a LAU, que generan más de 50 kg de residuos de competencia local, o aquellas personas prestadoras de servicio para el manejo de residuos. Asimismo, tienen por objetivo, ser un documento donde se describa la generación segregada, como se genera, en dónde se dispone, y a través de ese análisis, se establezcan metas de minimización y aprovechamiento de los residuos.⁹²

⁹² SEDEMA. (2021) Inventario de residuos.... Op. cit.

• **Planes de manejo por Impacto ambiental y riesgo (DCA, EDA o EIA):** es necesario implementar instrumentos de la política ambiental con el objetivo de prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, así como regular obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente y en la salud humana. Los trámites de Impacto Ambiental a cargo de la SEDAMA son:

- Declaratoria de Cumplimiento Ambiental (DCA): La persona inscrita comunica bajo protesta de decir verdad a la autoridad, que éstos no requieren de la presentación de una evaluación de impacto ambiental, en cualquiera de sus modalidades, de un informe preventivo o de un estudio de riesgo o de una evaluación ambiental estratégica, con la finalidad de poder dar inicio a los mismos.
- Estudio de Daño Ambiental (EDA): Determina los efectos del ambiente y recursos naturales que se generaron por la realización de programas, obras o actividades dentro del territorio de la Ciudad de México, sin previa autorización en materia de impacto ambiental.
- Evaluación de Impacto Ambiental (EIA): A través de este trámite la persona interesada solicita la evaluación de impacto ambiental, mediante la presentación de un estudio en cualquiera de sus modalidades (manifestación de impacto ambiental general o específica), estudio de riesgo ambiental, informe preventivo o evaluación ambiental estratégica.
- Planes de manejo y residuos de la construcción: se encuentran planes de manejo enfocados a los residuos de la construcción, demolición y excavación (RCDE) relacionados a obras de construcción, siendo importantes estos planes, ya que estos residuos son reportados con generaciones altas.

• **Registro y Autorización del Manejo Integral de Residuos (RAMIR):** Registro y autorización de personas físicas o morales que para el manejo integral de residuos de competencia local que operen y transiten en la Ciudad de México, que pretendan iniciar o realicen una o más de las actividades relacionadas con la recolección,

acopio, almacenamiento, aprovechamiento, valorización, manejo, transporte, tratamiento, reutilización, reciclaje y disposición final de los residuos sólidos urbanos y/o de manejo especial de competencia local.⁹³ La Secretaría reconoce a las personas prestadores de servicio afiliados de este trámite, porque con ellos se puede tener un mejor control sobre los residuos que se generan en la ciudad.

• **Inspección y vigilancia ambiental (DGIVA y PAOT):** Son necesarios los medios para inspeccionar y vigilar las regulaciones ambientales para contar con los datos necesarios y crear las debidas políticas públicas para hacerlas eficientes, contando con dos organizaciones.

- Dirección General de Inspección y Vigilancia Ambiental (DGIVA): que entre sus funciones está el establecer, coordinar, ordenar y ejecutar de conformidad con la normatividad aplicable en materia ambiental para la Ciudad de México, los actos de control, supervisión, verificación, inspección y vigilancia ambientales e imponer medidas correctivas de urgente aplicación y de seguridad.⁹⁴
- Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT): aportando con la vigilancia del cumplimiento de las disposiciones jurídicas en materia ambiental y del ordenamiento territorial, en materia de residuos, puedes reportar ante la PAOT Disposición inadecuada de residuos en barrancas, área de valor ambiental, área de natural protegida y suelo de conservación, incluyendo residuos de la construcción.

• **Erradicación de tiraderos clandestinos:** La Ley de Cultura Cívica de la Ciudad de México, la Ley de Residuos Sólidos y su reglamento prohíben “Arrojar, tirar o abandonar en la vía pública animales muertos, desechos, objetos o sustancias”, así como tirar basura en lugares no autorizados, ya que tal acción afecta al medio ambiente y a la salud de la población; a pesar de las prohibiciones y sanciones para

⁹³ Gobierno de la Ciudad de México. (2021) En: <https://cdmx.gob.mx/public/InformacionTramite.xhtml?idTramite=840>

⁹⁴ SEDEMA. Dirección General de Inspección y Vigilancia Ambiental. En: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/secretaria/estructura/>

solucionar el problema, ha sido un proceso complicado, pues el número a pesar de los años sigue siendo elevado.



FUENTE: ALCALDÍAS

Ilustración 11. Fuente: SEDEMA. En: <http://data.sedema.cdmx.gob.mx:8081/residuos/index.php/que-tiradero>

En el último año o (2020) se reportó un total de 284 076.43 toneladas de residuos recolectados por las alcaldías en los 1 034 puntos de acumulación mencionados.⁹⁵ Esta labor es un trabajo conjunto de SEDEMA y alcaldías, pues estas últimas, identifican los puntos de acumulación de residuos en su territorio, gracias a ello pueden emprender acciones que les ayuden a la erradicación, como programas y jornadas de recolección, campañas de sensibilización, entre otros; siendo imprescindible la contribución de la ciudadanía para lograr la extinción de estos depósitos en beneficio por una ciudad limpia y la salud pública.

• Legislación en materia de residuos:

- Modificación a la Ley de Residuos Sólidos y su reglamento: Tomando en cuenta que la propuesta del gobierno se basa en la propuesta de basura cero, se hace las modificaciones correspondientes en cuanto a: Prohibición de bolsas plásticas de un solo uso en la Ciudad de México y Criterios de compostabilidad,
- Normas ambientales: Las normas son parte fundamental debido a que definen una serie de condiciones mínimas bajo las cuales deben llevarse a cabo las operaciones de la ciudadanía, comercios e industrias que tengan un efecto en el ambiente. La SEDEMA está en constante actualización y formulación de normativas ambientales, en estos años principalmente con el fin de promover,

⁹⁵ SEDEMA (2021) Inventario ... Op. cit.

difundir y ejecutar proyectos para su aplicación en relación con el manejo integral de los residuos y de Economía Circular.

Entre las normas propuestas, actualmente encontramos:

- NACDMX-007-RNAT-2019. Que establece la clasificación y especificaciones de manejo integral para los residuos de la construcción y demolición en la Ciudad de México.
- PROY-NACDMX-010-AMBT-2019. Con las especificaciones técnicas que deben cumplir las bolsas y los productos plásticos de un solo uso compostables y/o reutilizables.
- NADF-019-AMBT-2018. Norma que se refiere residuos eléctricos y electrónicos con los requisitos y especificaciones para su manejo.

Con todo lo anterior descrito en este inicio de este capítulo, podemos entender que, en tanto el fundamento legal, algunas modificaciones a las normas emitidas, y la política en general, es un proceso de diversos cambios a través de los años y condicionada a las necesidades actuales que vayan surgiendo. Como podemos ver, el tema ambiental es extenso y complejo, y la ciudad cumple con las propuestas que entre sus capacidades puede generar para transitar hacia un espacio capitalino libre de problemas ambientales por causa de residuos, sin embargo, lo ideal es que se hagan cumplir y no solo queden en propuestas fallidas que ya muchas veces hemos sido testigos.

3.1 Programas ambientales en materia de residuos

El gobierno de la CDMX, es consciente de que, para que los objetivos en materia ambiental se alcancen, son importantes varios aspectos como el diseño de las estrategias, políticas públicas, leyes e infraestructura necesaria para llevarlos a cabo, además es indispensable la participación de toda la ciudadanía, a que contribuya con los esfuerzos hacia una ciudad sustentable, por lo que es importante fomentar la cultura ambiental con difusión en programas y proyectos para que la

población se involucre y conozca más acerca de los beneficios en sus acciones favorables al medio ambiente. Dirigidos a lo que nos atañe en la investigación, existen varios programas en el aprovechamiento de los residuos, pues es un hecho que, aunque desde hace bastante tiempo existen las normas de separación de residuos, lo cierto es que aún existen ciertos obstáculos en sacarles un mayor provecho, como desconocer la clasificación de estos, o no saber acerca de los sitios que recolectan residuos de manejo especial, evitando poder darles una segunda vida; estos programas buscan fomentar la cultura del reciclaje dando a conocer que hay sitios en donde estos residuos serán aprovechados, así como modificar la educación ambiental, con esto, unas próximas generaciones empáticas con el planeta.

Uno de los problemas en los años recientes en especial, es el que se refiere a los residuos electrónicos, un programa dirigido a la gestión de residuos de este tipo lo conocemos por el nombre de “Reciclatrón”, el cual ayuda a una correcta disposición de aparatos electrónicos y eléctricos, pues como plantea la SEDEMA, el continuo desecho de estos residuos afecta negativamente al equilibrio ecológico debido a las grandes cantidades de plomo, cobre, mercurio, arsénico y otros metales pesados que estos productos contienen.⁹⁶

La dinámica de este programa consta de jornadas aproximadamente una vez por mes con la instalación de un centro de recepción de residuos en diferentes puntos de la ciudad, estas sedes suelen ser en los centros de las diferentes alcaldías del territorio capitalino, así como instalaciones de universidades públicas; en las instalaciones, los aparatos se clasifican en cuatro categorías para su mejor gestión de acuerdo a su composición; y se hace entrega a los participantes de una bolsa de composta a cambio de los residuos entregados.

Entre los residuos que más se recuperan son: tarjetas electrónicas, tubos de rayos catódicos (CRT), unidades de procesamiento de datos, monitores (LCD), equipo de

⁹⁶ Secretaría del Medio Ambiente (2021) Op. cit. 191

cómputo, plásticos varios, electrodomésticos, metales ferrosos y no ferrosos⁹⁷. Los residuos electrónicos y eléctricos que se acopian durante las jornadas del Recicladrón son trasladados a las instalaciones de la empresa Centros de Reciclaje Recupera que se encuentran en la Ciudad de México para su almacenamiento temporal. En donde se separan por tipo de residuo, se desarman y se envían a diversas empresas para su reciclaje tales como Engrane Verde y Cali Resources en Baja California⁹⁸.

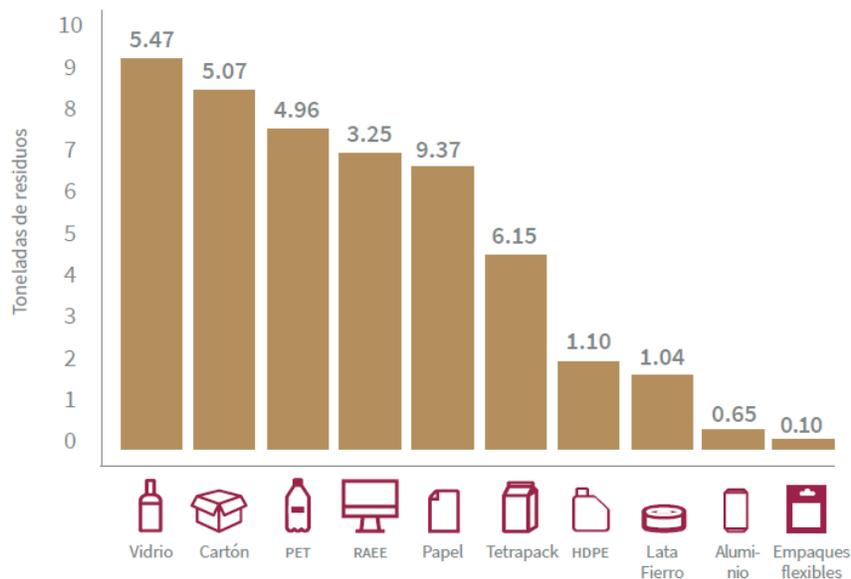
Otro programa para concientizar acerca de una separación correcta de los residuos para su posterior reciclaje es el Mercado de Trueque, el cual se crea a partir del 2012 y a juicio de la Secretaría encargada, se han registrado resultados positivos. Este programa está enfocado en la separación de residuos sólidos domiciliarios, como el PET, aluminio, papel, cartón, latas, vidrio, aparatos electrónicos, entre otros.

El Mercado del Trueque, como el programa antes mencionado, es llevado a cabo cada mes en distintos puntos de la ciudad, así como en las universidades públicas, como en la Universidad Autónoma Metropolitana en donde se notifica con algunas semanas de anticipación para que tanto alumnos como público en general, separen y limpien sus residuos para llevarlos a las instalaciones; en estos mercados al entregar tus residuos se pesarán por el personal encargado y con base en la cantidad (máximo de 10 kg por persona), te darán puntos que podrás canjear por artículos como plantas, hortalizas y composta, incentivos para motivar el interés y participación en el cuidado del medio ambiente a través del manejo de la basura generada en la vida cotidiana. Teniendo en cuenta las últimas estimaciones realizadas para el año 2020 y que ese mismo año las operaciones se detuvieron por el tema de la emergencia sanitaria, se tiene registro que alrededor de 37.16 toneladas de residuos se acopiaron en tal programa, de las que se distribuyen en:

⁹⁷ SEDEMA. Recicladrón. Jornada de acopio de residuos electrónicos y eléctricos. En: <http://data.sedema.cdmx.gob.mx/reciclatron/index.html#.YzUVbnbMLIV>

⁹⁸ Ibidem.

Residuos intercambiados en el Mercado del Trueque 2020



Fuente: Sedema

Ilustración 12. Fuente: SEDEMA. (2021) Inventario de residuos sólidos 2020.

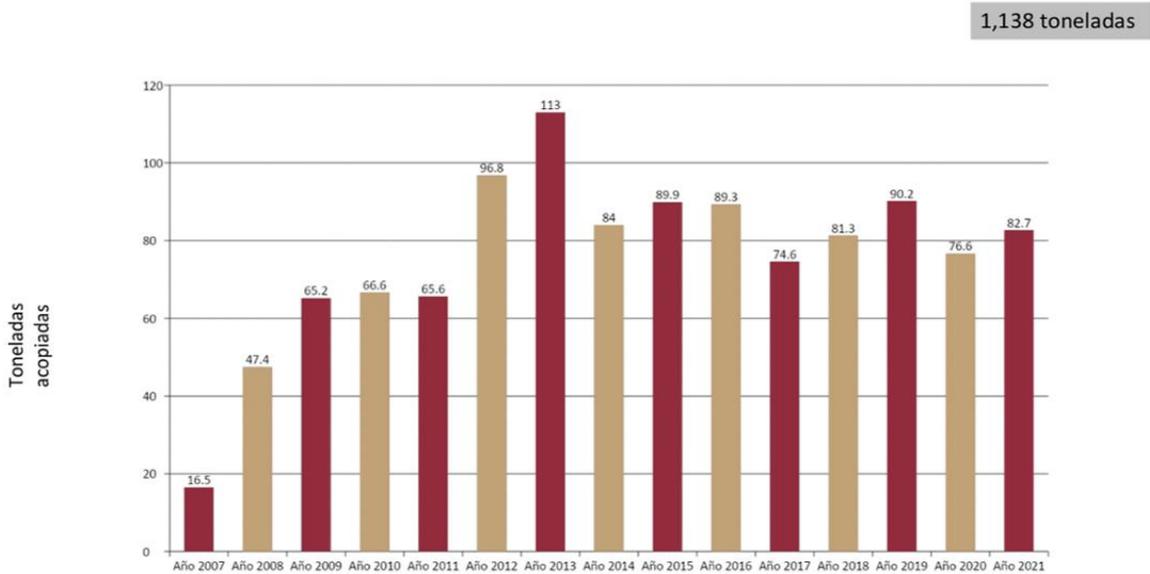
Los residuos son acopiados en colaboración con la asociación civil Ecoce quienes aprovecharán y reciclarán los materiales para reintegrarlos a nuevas cadenas de valor como materia prima. De acuerdo con el mismo informe del inventario, durante los tres meses que el MDT brindó servicio se lograron mitigar 64.72 toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂eq)⁹⁹, lo cual, apoya a reducir nuestra huella ecológica y mitigar el cambio climático.

Un último apoyo de gran significado, debido a las características fisicoquímicas del producto que no deben ser mezcladas por los otros residuos domésticos, es el programa “Ponte Pilas con tu Ciudad” creado desde el año 2007, pues el manejo inadecuado en su disposición es un riesgo al medio ambiente. El mecanismo con el que se recolectan las baterías consta de la instalación de aproximadamente 400 columnas permanentes por todas las alcaldías de la ciudad, luego de la recolección, cada quince días la empresa Imágenes y Muebles Urbanos (IMU) las recoge y las almacena en un centro de acopio temporal que tiene la empresa en el municipio de Naucalpan, Estado de México, cuando se reúne más de una tonelada de pilas, se

⁹⁹ SEDEMA (2021) Inventario de residuos... Op. cit. 198

trasladan a la empresa Sitrasa, que tiene una planta de reciclaje en Irapuato, Guanajuato, donde son clasificadas por su tipo y en la que el procedimiento para el aprovechamiento de las baterías es el siguiente:

- Se recupera la carcasa de las pilas y se reutiliza en la fabricación de alambre, llaves, varillas, partes para carro, etc.
- Se recuperan algunos metales como litio, cadmio, níquel y zinc, que son reutilizados en diversas cadenas productivas.
- Lo que no se recupera se utiliza como estabilizador de residuos peligrosos dentro de la misma planta de esta empresa.¹⁰⁰



Nota: La meta anual es de 50 toneladas y el corte de información es al 31 de diciembre de 2021

Ilustración 13. Recolección anual desde el inicio del programa. SEDEMA (2021)

Como podemos observar con el ejemplo de estos tres programas, es importante promover el hábito de la población en la separación de la basura, concientización del daño al planeta con nuestra producción diaria de residuos, así como dar a conocer que la vida después del consumo de algunos productos es posible si se

¹⁰⁰ SEDEMA (2021) Ponte Pilas con tu Ciudad. En: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/ponte-pilas-con-tu-ciudad>

dispone en los centros de manejo correspondiente de acuerdo con los materiales que los componen; siendo la participación ciudadana, el principal de los retos a enfrentar para lograr alcanzar las metas propuestas, por lo que es fundamental que estas estén respaldadas de campañas informativas en cuanto a los sitios donde se establecerán los centros de recepción, dar a conocer los graves efectos para la sociedad que los residuos pueden llegar a provocar, para tener una comunicación constante con la población para que se encuentre comprometida.

Cabe recalcar, que el sector público no es el principal proveedor de campañas de recolección o gestión de basura, pues en los últimos años el sector privado ha mostrado un ligero interés en tal situación, tal es el caso de Fundación Azteca de Grupo Salinas en su campaña “Limpiemos nuestro México” creada desde 2009 donde con ayuda de voluntarios recolectan basura de las calles de distintas ciudades y municipios, esto con “la intención de sensibilizar a la comunidad sobre el grave problema de la disposición de los desechos sólidos.”¹⁰¹ Además, implementación de campañas, como una campaña permanente, “Desierto de los Leones Limpio”, en la cual se organizan jornadas a lo largo de todo el año, se dan cursos de capacitación y jornadas de educación; así como en el año 2018 cuando se realizaron dos concursos: Líderes ambientales y Recicla donde a través de una convocatoria a universidades y sociedad civil en general, se presentan proyectos innovadores de reciclaje.¹⁰²

Poco a poco se suman más instituciones, empresas, y ciudadanos a las acciones a favor de la recolección de residuos, aunque muchos de ellos se centran en la limpia de playas, también están lo que se interesan en los espacios urbanos de las ciudades como la CDMX, con esto nos damos cuenta, que, si se juntan esfuerzos de todos los interesados, los beneficios a la sociedad y medio ambiente podrían llegar a ser más viables de conseguir.

¹⁰¹ Grupo Salina. Limpiemos nuestro México. En: www.gruposalinas.com/es/programas/limpiemos-nuestro-mexico

¹⁰² Fundación Azteca de Grupo Salina. Programas Ambientales. En: www.fundacionazteca.org/contenido/seccion/programasambientales

3.2 Basura Cero: Plan de la Ciudad de México.

En mayo del 2019 por parte de la Secretaria del Medio Ambiente de la Ciudad, Marina Robles, fue presentado el Plan de Acción Basura Cero hacia una Economía Circular, como parte de los esfuerzos en pro del medio ambiente y que funge como base para la política ambiental en materia de residuos en la Ciudad de México, este plan, engloba todos los requerimientos y propuestas que se han venido llevando a cabo desde hace tiempo, pero con un nuevo y fuerte compromiso por presentar resultados en determinadas fechas. Citando a la Secretaría correspondiente de la capital, resume que este plan:

consiste en la implementación de mecanismos orientados a reducir la cantidad de residuos que llegan a los rellenos sanitarios, mediante la promoción de una cultura social enfocada a la separación de residuos y la correcta disposición en Estaciones de Transferencia, buscando incrementar la cantidad de residuos que por sus características y una correcta separación pueden ser valorizables y retornar a las cadenas de producción.¹⁰³ Esto último siendo el principio de la economía circular.

Para la formulación del Plan, se hace una aproximación del problema, en este caso, los datos identificados en el 2019 son los siguientes mostrados, proponiendo, además, metas para la gestión:

¹⁰³ SEDEMA (2020) Basura Cero. En: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/basura-cero>

La Ciudad de México maneja **12,700** toneladas de residuos sólidos diariamente



Se espera que el aprovechamiento de residuos pase de **4,100** a **10,700** toneladas

Ilustración 14. Fuente: SEDEMA (2019) Basura Cero Plan de acción de la Ciudad de México,

Por lo anterior descrito, podemos ir acercándonos en los enfoques primordiales con los que el Plan de Acción contará, pero específicamente se encuentra estructurado en 5 líneas estratégicas:

1. Reducción del volumen: Ya vimos en apartados anteriores la estimación de la cantidad de residuos que se está llegando a alcanzar estos últimos años, por lo que es importante frenar el problema, identificando que, se debían reforzar las leyes en materia de plásticos pues a mayor cantidad de residuos plásticos, mayores niveles de contaminación y es que como gran parte de la población sabe, el proceso de degradación de este material es muy largo. Se trabaja entonces, con dos fases iniciales:

- Entra en vigor la prohibición a las bolsas plásticas de un solo uso el 1° de enero de 2020, en el que, de acuerdo con la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, artículo 25:

Queda prohibido por cualquier motivo: (...) XI BIS. La comercialización, distribución y entrega de bolsas de plástico al consumidor, en los puntos de venta de bienes o productos, excepto si son compostables.¹⁰⁴

¹⁰⁴ Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal (2019)

- Así como el 1° de enero del 2021 entro en vigor en la prohibición para comercializar, distribuir y entregar productos plásticos de un solo uso, a menos que estos sean compostables, entre los artículos contemplados están: cubiertos de plásticos, popotes, globos, charolas y platos para alimentos, así como productos que contengan microplásticos añadidos intencionalmente como son las pastas dentales, cosméticos, entre otros.

Como pudimos observar, en ambas políticas se tiene la excepción de los materiales compostables, que tal como lo dice la LRS es un “Material susceptible a biodegradarse como mínimo al 90 por ciento en 6 meses, si es sometido a un ambiente rico de dióxido de carbono o en contacto con materiales orgánicos”¹⁰⁵ que además tiene su norma NACDMX-010-AMBT-2019 para plásticos compostables. Incluso, como fase inicial los esfuerzos en ambas políticas se veían tan comprometidas, que se realizaron operativos de inspección que verificaban el cumplimiento de la prohibición de la entrega de bolsas de plástico en diversos centros comerciales, iniciaron el 21 de enero del 2020 y se suspendieron en el mes de marzo debido a la pandemia¹⁰⁶; para quienes no cumplían la norma se establecían sanciones, con multas, y/ detenciones. Lo que busca las dos leyes, es la adaptación de la población por productos reutilizables de larga vida para....

2. Manejo adecuado: En esta estrategia se concentran apoyos como en la mejora infraestructura, capacitación y reconocimiento al personal de limpia, y vuelve a retomar el valor por una buena y correcta separación de los residuos desde los domicilios y hasta los sitios especiales para su valoración y posterior destino de aprovechamiento, lo que ya hemos abordado en apartados anteriores. Sin embargo, un aspecto importante en el que apuestan es la infraestructura, consciente de ello, el gobierno hace una inversión inicial de 300 millones de pesos en infraestructura y a partir del segundo año, según la publicación del plan, se llevaría una inversión de 750 millones anuales. Parte de recursos, puede llegarse a ver reflejados en la nueva planta de Azcapotzalco, presumiendo ser

¹⁰⁵ Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal (2019): VIII BIS

¹⁰⁶ SEDEMA (2021) Op. cit. 227.

la más moderna de América Latina, que permitirá un ahorro de 89 millones de pesos anuales. Esta es una inversión importante para la capital, pues de acuerdo con los estudios y el modelo diseñado, la planta tiene una capacidad de recepción de mil 400 toneladas de residuos al día y una capacidad de procesamiento de mil toneladas diarias, por lo que se incrementará la recuperación de reciclables en las Alcaldías de Azcapotzalco, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc y Gustavo A. Madero. Además, se incrementa el volumen de recolección en 600 toneladas en las demarcaciones señaladas; se recuperan reciclables y combustibles derivados de residuos; se eliminan traslados a plantas de separación y se reduce la disposición final de residuos sólidos.¹⁰⁷

3. Aprovechamiento: En este ámbito se concentran proyectos como las mesas de trabajo establecidas con organizaciones tanto privadas como civiles, órganos de gobierno, con el ejemplo de la firma de acuerdos: el primero, con miembros del sector industrial, comercial e inmobiliario, para sumarse a la prohibición de los plásticos de un solo uso; y acuerdos con asociaciones civiles, para diversificar e incrementar el reciclaje y el aprovechamiento de los materiales valorizables. Otra línea es dirigida a la investigación de nuevas tecnologías, conociendo y si es posible aplicar las distintas opciones tecnológicas que existen en el mundo para reaprovechar y disponer de los residuos con nuevos modelos, prácticas y tecnologías. Así como el aprovechamiento de los residuos de construcción en conjunto con la iniciativa privada, con creaciones de plantas procesadoras de cascajo como la instalación de centros de acopio del mismo material y reutilizándolo en obras públicas.

4. Impulso al empleo: Esta línea se basa en tres aspectos, 1) impulso al empleo verde: Los recursos humanos constituyen la parte más importante del sistema de manejo integrado de residuos ; 2) Fortalecimiento y creación de cooperativas y microempresas: Se debe asegurar la adquisición de las competencias necesarias, técnicas y profesionales mediante la creación de cooperativas y

¹⁰⁷ SEDEMA. Cuadernillo Ambiental - Basura Cero

microempresas que promuevan el reciclaje de residuos y profesionalicen el sector, estableciendo parámetros de reconocimiento y de incentivación en beneficio para los grupos que trabaja en el manejo de ella; y por último 3) una Dignificación y reconocimiento al empleo de los trabajadores de limpia: para este último, se evalúa el desempeño de las y los trabajadores de limpia en la recolección selectiva de los residuos, haciendo entrega de reconocimientos a quienes cumplen adecuadamente con la recolección selectiva de los residuos con el propósito de reconocer el trabajo de aquellas personas trabajadoras de limpia que contribuyen a la correcta separación de los residuos y hacen posible la recuperación de materiales reciclables en la Ciudad de México.¹⁰⁸

5. Cultura Ambiental: La última línea está enfocada en la promoción de la cultura en favor del medio ambiente, y son dos las principales estrategias para el cumplir el objetivo. Una de ellas son los eventos de promoción, que hemos hablado de ellos en un apartado interior, impulsando jornadas de acopio de residuos de manejo especial como los electrónicos y las pilas por su composición química, así como los residuos que día con día generamos, como el PET, vidrio, cartón, papel; estos programas con la finalidad de concientizar a los habitantes de la ciudad sobre la importancia de la separación de residuos, y la necesidad de disminuirlos.

Otra estrategia es acerca de campañas permanentes de comunicación con la población y dada la era tecnológica en nuestro contexto actual estas, siendo llevadas a cabo principalmente a través de redes sociales, priorizando tres temas: la separación de los residuos en los hogares; la prohibición de plásticos de un solo uso; y la tercera, fomentar el consumo responsable, misma que también se difundió en instalaciones del Metro de la Ciudad de México así como en paradas de autobuses e instalaciones de transportes.

Se conocen las emisiones anuales que se generan aproximadamente por causas de los residuos y, recordando los compromisos internacionales en la disminución de compuestos de gases de efecto invernadero, se tiene la necesidad y la meta

¹⁰⁸ Ibidem.

bastante ambiciosa de disminuir estas emisiones importantes, a un 73% lo que le daría un gran “respiro” al ambiente capitalino, y cumpliría los compromisos internacionales pactados desde hace tiempo.



Ilustración 15. SEDEMA (2019) Basura Cero. Plan de acción de la Ciudad de México para una economía circular.

El compromiso que pone el gobierno desde 2019 en la meta Basura Cero, es tal que el plan de acción se integra en los programas importantes con visión a mediano y largo plazo, el primero es el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2021 – 2030 con la propuesta de una serie de metas en la adecuada gestión de residuos hasta 2030 y acompañado de medidas e indicadores en cada línea de acción presentada; el segundo es la Estrategia Local de Acción Climática de la Ciudad de México 2021-2050. Para esta última, y de acuerdo con su propio documento, surge una Visión 2050 descrita de la siguiente manera “La Ciudad de México se rige por los principios de la economía circular, los residuos se reconocen como materiales que funcionan como insumos a otros procesos, y se reduce al máximo la generación de residuos y agua de un solo uso”¹⁰⁹, con el objetivo de fortalecer la prevención, reducción, el reúso, reciclaje y aprovechamiento de los residuos en el marco transversal de la economía circular. Esta visión a largo plazo se apoyará de cuatro líneas estratégicas (las misma que el Programa de Acción de

¹⁰⁹ SEDEMA. (2021) Estrategia Local de Acción Climática Op. cit.

Climática), similares a los que plantea el plan de acción “Basura Cero”, estas son: 1) Prevenir la generación de los residuos y rediseñar bienes y servicios; 2) Gestionar de manera sustentable los residuos sólidos y de la construcción; 3) Aprovechar el potencial energético de los residuos; y 4) Mejorar el tratamiento sustentable de aguas residuales.

A pesar, que el programa aún se considera reciente, y que es temprano para evaluar si ha sido llevado a cabo de manera adecuada y efectiva, en 2021 se realiza el primer informe de avances adquiridos del Programa Ambiental y de Cambio Climático (2019-2024) en el que encontramos a Basura Cero con un ligero avance hacia sus objetivos, entre algunos de los que podemos encontrar son:

- En cuanto a infraestructura. En la Central de Abastos, se avanzó en la instalación del primer biodigestor anaerobio con capacidad para procesar 50 toneladas diarias de residuos sólidos orgánicos, con el que se podrán generar 6,000 m³ de biogás, 15 toneladas de fertilizante y 15 toneladas de agua para riego.¹¹⁰
- En monitoreo de los sitios de disposición final. Se realiza la conservación y el mantenimiento de los rellenos sanitarios Santa Catarina, Bordo Poniente etapas I, II, III y Prados de la Montaña, mediante la conservación de la cubierta final o superficial, a través de riego y poda, así como el control de emisión de gases y lixiviados.¹¹¹
- En la gestión sustentable de residuos. En el caso de los residuos orgánicos de la ciudad, hasta julio de 2021 se compostaron 1 mil 100 toneladas al día, lo que representa 401 mil 460 kilogramos de bióxido de carbono equivalente mitigados anualmente.
- Desde diciembre de 2019 hasta agosto de 2021, se ha logrado una reducción de 1 millón 129 mil 805 toneladas anuales de CO₂e, lo que equivale a que 160 mil 546 vehículos dejen de circular durante un año en la ciudad¹¹².

¹¹⁰ SEDEMA (2021) Informe de avances. Programa ambiental y de cambio climático para la Ciudad de México 2019-2024

¹¹¹ Ibidem.

¹¹² Ibidem.

Asimismo, como se habla de algunos logros del plan, también es sustancial observar las complicaciones y errores que se tienen al no contar con el conocimiento adecuado o en la vigilancia de los establecimientos, una de estas dificultades, se encuentra en la norma NACDMX-010-AMBT-2019 para plásticos compostables pues desde la investigación que realiza la Dra. Alethia Vázquez en 2022 donde, junto con otros participante sometieron a un proceso de composteo muchas muestras de productos adquiridos en el mercado que se ostentaban como compostables, biodegradables o eco-amigable, descubriendo que de todas estas muestras sólo cinco se degradaron y dos de ellas se habían adquirido en el extranjero, por lo que la mayoría no cumplió con lo que ofrecía.¹¹³ Otro caso en la disminución del volumen de residuos es el describe Iván Sosa, pues a partir de un reporte de la SOBSE en julio de 2022, la Secretaría indica que se está lejos de los objetivos del Plan, pues actualmente se están manejando hasta 7 mil toneladas promedio diarias para disposición final, muy por debajo de la meta en la que se buscaba que deberían ser 2 mil 800 toneladas.¹¹⁴

Lo anterior, expone la poca capacidad o interés por parte del gobierno en orientar un correcto deber en hacer cumplir las reglas, desde la industria que además de generar no cumplen con las normas, hasta la participación de la ciudadanía en no regular su hábito en la generación de desperdicios o no separarlos, enviándolos a los rellenos sanitarios, que lejos de disminuir la cantidad, sigue creciendo.

El objetivo de Basura Cero es generar un esquema en el que participen sociedad civil, instituciones públicas, iniciativa privada y gobierno en conjunto con sus respectivas tareas, para que la disposición final de los desechos sólidos urbanos no sea con destino a los rellenos sanitarios, sino que sean aprovechados de diferentes maneras de acuerdo con su composición. Como se mencionaba, las metas

¹¹³ Vázquez, A. (2022) En sesión de asesoría organizada por la SECTEI de la capital. Redacción por Campus. En: <https://suplementocampus.com/de-un-solo-uso-dos-mil-toneladas-de-desechos-plasticos-al-dia-en-la-ciudad-investigadora-de-la-uam/>

¹¹⁴ Sosa, I. (2022) Ve CDMX lejos meta de reducir basura que envía a rellenos. Reforma. En: <https://www.reforma.com/ve-cdmx-lejos-meta-de-reducir-basura-que-envia-a-rellenos/>

propuestas desde el comienzo del programa son bastante ambiciosas al hablar de datos ideales para que el gobierno cumpla con sus objetivos con mitigar emisiones y controlar el volumen de los residuos; aún así, con las acciones positivas y negativas generadas hasta ahora del plan, es un proyecto con visión a largo plazo, por lo que sería cuestión de esperar como se van dando los resultados y si fueron suficientes las adecuaciones y esfuerzos por parte del Gobierno.

Conclusiones

Como pudimos ver a lo largo de la investigación, las actividades antropogénicas son la principal causa para la contaminación, pues satisfaciendo nuestras necesidades diarias, muchas veces no nos damos cuenta de los contaminantes que generamos y que poco a poco afectan el planeta en el que vivimos.

En esta investigación, un primer objetivo era conocer de forma general acerca de los residuos que se generan diariamente, la clasificación, el daño que generan a las especies, y su tratamiento; por lo que en el primer capítulo conocimos que desde siempre ha existido el problema en el depósito de estos residuos y que con el pasar del tiempo este se fue agravando a tal punto se necesitaban hacer recomendaciones para que cada país fuera consciente de la situación, además tuvimos una vista general de los residuos entre los que encontramos orgánicos, inorgánico como residuos peligrosos y los problemas que pueden llegar a ocasionar tanto en la salud humana como en el ecosistema, con una aproximación más actual en conocer de sobre la basura a nivel mundial conociendo la explicación del porque las grandes ciudades son las que enfrentan el mayor problema.

En cuanto a la contaminación en el Valle de México, un segundo objetivo se basa en conocer ante qué problema de contaminación surgió el interés para que el gobierno de la capital y como se ve reflejado, encontrando números impactantes que se muestran en las estimaciones realizadas con la aportación de todas las categorías contaminantes, en lo que se refiere a los residuos considerando poner

atención en la quema a cielo abierto afectando no solo a la capa de ozono, sino a la salud de la población y por supuesto, a los rellenos que están llegando a su límite, siendo ambas los principales emisores de gases de efecto invernadero. También, en este apartado conocimos los primeros esfuerzos en leyes, sin embargo, es de opinión conjunta de varios autores y personajes, que la gestión ambiental en esos años era débil y atrasada en comparación con otros países que se encontraban trabajando en regular sus problemas ambientales, por lo que se podría concluir que atender los problemas ambientales, no era un asunto que les preocupara hasta que se vieron obligados a participar en los acuerdos internacionales.

Podemos decir que estas declaraciones y los tratados internacionales pusieron presión a los países participantes para las acciones sugeridas que deberían aplicarse en sus territorios con ayuda de las políticas ambientales; por lo que, en mi objetivo por conocer cuáles han sido los cambios y avances en la política pública de residuos sólidos (1988-2021), en un tercer capítulo reúno diversas leyes, normas que han sido modificadas por parte de la Ciudad, descubriendo, que es extensa la política en materia, se cuentan con normas regulatorias e instrumentos que son modificados cada determinado tiempo para seguir cumpliendo con los retos actuales y no se queden obsoletos, sin embargo en un punto más crítico y a manera de conclusión para este apartado, es interesante reconocer que a pesar de los diferentes recursos por reconocer el problema y enfrentarlo, no es que se haya presenciado un cambio considerable por ejemplo, en la extinción de los tiraderos clandestinos, los planes de manejo pertinentes o en la vigilancia constante a que se hagan cumplir las políticas.

Para un cuarto y último objetivo, se buscaba examinar las propuestas de operación del programa capitalino para la reducción de residuos como las políticas públicas implementadas y el plan de acción “Basura Cero”; pues dicho plan, se suma a esta exigencia del medio ambiente por darle un respiro en, esta campaña no solo se enfoca en la participación del gobierno por dar los materiales necesarios para llevarlo a cabo, sino que también, requiere de la participación de los habitantes para reducir y hacer conciencia de los residuos que diariamente generan; si bien es cierto

que a simple vista se ve como una propuesta ideal en la que se resuelvan todos los problemas de manejo de los residuos, lo cierto es que se propone metas bastante ambiciosas que en poco tiempo y viendo de raíz el problema, considero difícil llegar a alcanzarlas, pues como vimos se encuentra atrasado por el hecho de encontrarse en etapa de propuestas, en tanto las presencias positivas hasta ahora encontramos la planta de selección en Azcapotzalco que, compuesta por nuevas tecnologías y mayor capacidad de desechos, nos hace creer que el manejo se está llevando a cabo adecuadamente, con nuevas tecnologías y dirigiéndose cada vez más hacia la economía circular; sin embargo, investigaciones como la de la Doctora Vázquez, como tantas que se realizan hoy en día, hacen que las visiones estén siendo opacadas por las complicaciones del ineficiente compromiso por efectuar los compromisos ambientales de residuos.

En cuanto a la hipótesis prevista, concluyo que la mala disposición de residuos si ha provocado que la política para responder a la gestión de estos haya sido modificada, pues el asunto de la basura es tan grande y nocivo en los últimos años que es necesario hacerle frente desde la base de la legislación, no obstante, como se ha venido diciendo a lo largo del trabajo, una cosa es que se hagan los arreglos instituciones correspondientes y otra es que estos se estén ejecutando de forma correcta, o bien, estén siendo acatados por parte de la población. Las políticas ambientales han cambiado, pero en estas debe existir una participación compartida para darle un respiro al medio ambiente que mucho hemos dañado con nuestros residuos.

Bibliografía

- Ace Disposal (2013), Página oficial de la empresa Ace Disposal, Estados Unidos de Norteamérica. En: www.acedisposal.com/history/history_garbage.aspx
- AP Por the conversation (2020) Contaminación, el silencioso enemigo de la CDMX en la lucha contra el COVID-19. En: <https://www.elfinanciero.com.mx/cdmx/contaminacion-el-silencioso-enemigo-de-la-cdmx-en-la-lucha-contra-el-covid-19/>
- Arenas, I. (2014) Las políticas públicas en materia de residuos sólidos urbanos en el Distrito Federal.
- Barles, Sabine (2005) L'invention des déchets urbains. France 1790-1970, Francia, Ediciones Champ Vallon, Pp. 304.
- Carmona, M. (1990) Análisis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Revistas Jurídicas UNAM. N°67
- Carmona, M. (1996) Legislación ambiental en el Distrito Federal. Boletín Mexicano de Derecho Comparado, [S.I.], ISSN 2448-4873. En: <https://revistas.juridicas.unam.mx/index.php/derechocomparado/article/view/3447/4054>
- Carreño, G. (2020) La contaminación del aire, una historia para reflexionar. HistoriAgenda. No. 41 p. 118 En: revistas.unam.mx/index.php/historiagenda/article/view/77932/68898
- Castillo H. (2016) CDMX basura: proyecto de papel. Veredas. Revista del pensamiento sociológico. No. 31, Debate sobre el estado y las políticas públicas.
- Comisión para la Cooperación Ambiental (2017), Caracterización y gestión de los residuos orgánicos en América del Norte, informe sintético, Montreal, Pp. 52.
- Flores, A. (2020). Por confinamiento, generan capitalinos 3 mil toneladas más de desechos sólidos. La Jornada. En: www.jornada.com.mx/ultimas/capital/2020/04/30/por-elconfinamiento-generan-capitalinos-3-mil-toneladas-mas-de-desechossolidos-5135.html
- Fundación Azteca de Grupo Salina. Programas Ambientales. En: www.fundacionazteca.org/contenido/seccion/programasambientales
- Gil, M. (2007) Crónica ambiental: Gestión pública de políticas ambientales en México. Fondo de cultura económica, SEMARNAT, INE. p. 46.
- Gobierno de la Ciudad de México. (2021) En: <https://cdmx.gob.mx/public/InformacionTramite.xhtml?idTramite=840>
- Grupo Salina. Limpiemos nuestro México. En: www.gruposalinas.com/es/programas/limpiemos-nuestro-mexico
- Gutierrez, F. (2008) La gestión ambiental en México y la justicia. En: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/6/2547/14.pdf>

- Hoornweg, D. y P. Bhada-Tata (2012) WHAT A WASTE: A Global Review of Solid Waste Management. The World Bank. p. 8
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. En: www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/139/peligro_y_riesgo.html
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. En: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/495/politicas>.
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). La situación de los Residuos Sólidos en México. En: www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/133/situacion%20en%20mexico.html
- Jiménez, Nancy. La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México: entre la intención y la realidad. Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales N.º17, marzo 2015, pp.29-56
- Jordy Micheli. (2002) "Política ambiental en México y su dimensión regional", en Región y Sociedad, enero-abril, número 23, El Colegio de Sonora, México, pp. 129-170.
- Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal. (2011) Artículo 3.
- Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal (2019). VIII BIS
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Lezama, J. (2006) Medio ambiente, sociedad y gobierno: la cuestión institucional. El Colegio de México México D.F. p. 136
- López Portillo y Ramos, M. (1982) El medio ambiente en México: temas, problemas y alternativas. México. Fondo de Cultura Económica
- M. F. Vizcaíno (1975) La contaminación en México, México, Fondo de Cultura Económica.
- Medina, Martín. (2017). Reciclaje De Desechos sólidos En América Latina. Frontera Norte 11 (21):7-31. En: <https://doi.org/10.17428/rfn.v11i21.1411>.
- Moreno, M. (2017) La gobernanza urbana y metropolitana en la era del cambio climático. México: Universidad Autónoma de la Ciudad de México. Ediciones Eón. p. 88
- Naciones Unidas. ¿Qué es el cambio climático? En: <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>
- Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial. ¿Qué es la PAOT? En: https://paot.org.mx/conocenos/que_es_paot.php
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. En: www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/3476/1/mx.wap/el_gobierno_federal_y_el_gobierno_del_distrito_federal_acuerdan_cerrar_el_relleno_sanitario_bordo_poniente.html

- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015). Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles. ONU. En: www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-11-sustainable-cities-and-communities.html.
- Roth, A. (2002) Políticas públicas. Formulación, implementación y evaluación. Bogotá. Ed. Aurora. p. 27
- Ruíz, L. y Cruz, X. (2004) Cambio Climático: una visión desde México. SEMARNAT. p. 112
- Sand. (2007) "The Evolution of International Environmental Law", D. Bodansky, J. Brunnée & E. Hey, editores, The Oxford Handbook of International Environmental Law 29. Pp 33-35
- Secretaría del Medio Ambiente (2020) Basura Cero. En: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/basura-cero>
- SEDEMA. Cuadernillo Ambiental - Basura Cero
- Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. De la separación primaria a la avanzada, historia del reciclaje en la CDMX. En: <http://data.sedema.cdmx.gob.mx/nadf24/separacion.html>
- SEDEMA. Dirección General de Inspección y Vigilancia Ambiental. En: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/secretaria/estructura/>
- Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. (2021). Estrategia Local de Acción Climática 2021-2050 y su Programa de Acción Climática 2021-2030. p.40
- SEDEMA (2021) Informe de avances. Programa ambiental y de cambio climático para la Ciudad de México 2019-2024
- SEDEMA. (2021). Inventario de Emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de México 2018. Dirección General de Calidad del Aire.
- SEDEMA. (2021) Inventario de residuos sólidos de la Ciudad de México 2020
- SEDEMA. (2018). Inventario GPC de la Ciudad de México. Ciudad de México: Sedema.
- SEDEMA. Memorias de cálculo. Inventario de Emisiones de la Ciudad de México 2016
- Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) Política climática de la CDMX. En: www.data.sedema.cdmx.gob.mx/cambioclimaticocdmx/comision_interinstitucional.html
- SEDEMA. (2021) Ponte Pilas con tu Ciudad. En: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/ponte-pilas-con-tu-ciudad>
- SEDEMA. (2021) Programa de Gestión Integral de Residuos para la Ciudad de México 2021 – 2025

- SEDEMA. Reciclación. Jornada de acopio de residuos electrónicos y eléctricos. En: <http://data.sedema.cdmx.gob.mx/reciclatron/index.html#.YzUVbnbMLIV>
- SEDEMA. (Última actualización: 2022) Residuos Sólidos. En: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/residuos-solidos>
- SEMARNAT (2019) Visión Basura Cero. Líneas de implementación.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). En: www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/residuos-solidos-urbanos-y-de-manejo-especial
- SEMARNAT (2016). Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. En: <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/cap7.html>
- Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2018). En: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/fuentes-de-contaminacion-atmosferica>
- Sosa, I. (2022) Ve CDMX lejos meta de reducir basura que envía a rellenos. Reforma. En: <https://www.reforma.com/ve-cdmx-lejos-meta-de-reducir-basura-que-envia-a-rellenos/>
- Sosa R. en Gúzman, F. (2022) Desde hace más de 500 años comenzaron los problemas ambientales de la Ciudad de Mexico. En: <https://unamglobal.unam.mx/los-problemas-ambientales-de-la-cdmx-comenzaron-con-los-mexicas/>
- Ojeda, V. (2018) Gestión integral de residuos sólidos urbanos. Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. p.
- Organización Mundial de la Salud (2022) En: <https://www.who.int/es/news/item/01-02-2022-tonnes-of-covid-19-health-care-waste-expose-urgent-need-to-improve-waste-management-systems#:~:text=Las%20decenas%20de%20miles%20de,y%20haciendo%20patente%20la%20necesidad>
- Tchobanoglous George, Hilary Theisen y Samuel Vigil (1994). Gestión Integral de Desechos Sólidos, Madrid, Editorial McGraw Hill.
- Ullca, Jose. Los rellenos sanitarios. La granja. Revista de Ciencias de la Vida, núm. 4. Universidad Politécnica Salesiana. Cuenca, Ecuador. 2006, pp. 2-17.
- United Nations Climate Change. En: <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/el-acuerdo-de-paris>
- Velázquez de Castro, F. (2019) Contaminación atmosférica: conceptos, causas, efectos, control. Editorial Acribia, S.A. España. p. 8.
- Vázquez, A. (2022) En sesión de asesoría organizada por la SECTEI de la capital. Redacción por Campus. En: <https://suplementocampus.com/de-un-solo-uso-dos-mil-toneladas-de-desechos-plasticos-al-dia-en-la-ciudad-investigadora-de-la-uam/>