



Las áreas verdes de la Ciudad de México

Una visión integral

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México

Las áreas verdes de la Ciudad de México

Una visión integral



PROCURADURÍA AMBIENTAL
Y DEL ORDENAMIENTO
TERRITORIAL DE LA CDMX

Primera edición: octubre de 2018

D.R. © por Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México (PAOT)
Medellín 202, colonia Roma, C.P. 06700, Ciudad de México.

El material de esta publicación está protegido por el derecho de propiedad intelectual.
Las solicitudes de autorización para reproducir partes de esta publicación deben enviarse a las instalaciones de la PAOT, a la dirección antes indicada.

Hecho en México.

DIRECTORIO

CONSEJEROS GUBERNAMENTALES

Dr. José Ramón Amieva Gálvez

Presidente

Jefe de Gobierno de la Ciudad de México

Mtra. Tanya Müller García

Secretaria del Medio Ambiente del GCDMX

Mtro. Carlos Augusto Meneses Flores

Secretario de Movilidad del GCDMX

Ing. Gerardo Báez Pineda

Secretario de Obras y Servicios del GCDMX

Arq. Felipe de Jesús Gutiérrez Gutiérrez

Secretario de Desarrollo Urbano y Vivienda del GCDMX

CONSEJEROS CIUDADANOS QUE FORMAN PARTE DEL CONSEJO DE GOBIERNO Y DEL COMITÉ TÉCNICO ASESOR

Lic. Yolanda Alicia López Martínez

Mtro. Franco Lammoglia Ordiales

Arq. José Alberto Navarrete Torres

CONSEJEROS CIUDADANOS

Dr. Carlos Fernando Esquivel Lacroix

Mtra. Claudia Molina Pérez

Mtra. Cinthya M. Altamirano Meraz

Lic. Esther Sitt Morhaim

Dra. Jimena De Gortari Ludlow

Lic. Norma Guadalupe Sotelo Vizuet

PROCURADURÍA AMBIENTAL Y DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Lic. Miguel Ángel Cancino Aguilar

Procurador Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la CDMX

Lic. Leticia Mejía Hernández

Subprocuradora Ambiental, de Protección y Bienestar a los Animales

Lic. Emigdio Roa Márquez

Subprocurador de Ordenamiento Territorial

Lic. Marco Antonio Esquivel López

Subprocurador de Asuntos Jurídicos

Mtra. Gabriela Ortiz Merino

Coordinadora Técnica y de Sistemas

Lic. Francisco Calderón Córdova

Coordinador de Participación Ciudadana y Difusión

Lic. Oralia Reséndiz Márquez

Coordinadora Administrativa

Lic. Oscar Jesús Hernández Copka

Encargado del Despacho del Órgano Interno de Control en la PAOT



PRESENTACIÓN

Siempre es necesaria y pertinente la existencia de una autoridad capaz de defender los derechos ambientales y territoriales de la ciudadanía; una institución que vigile y promueva el cumplimiento de la legislación en la materia, y que, sobre todo, esté al servicio de las personas. Con estas características, y desde hace 17 años, existe un organismo público con autonomía de gestión en la Ciudad de México, se trata de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT).

Deterioro del medio ambiente, violación de uso de suelo urbano, maltrato hacia los animales de compañía y contaminación auditiva, son algunos de los problemas ambientales y del ordenamiento territorial que se deben resolver bajo la orientación y asesoría de una institución gubernamental cuyo ejemplo en la Ciudad de México es hoy en día la PAOT.

El estado del arte y las acciones emprendidas por la Procuraduría en materia de áreas verdes ubicadas en la Ciudad de México son el motivo de este documento que forma parte de la “Colección de temas ambientales y del ordenamiento territorial de la Ciudad de México 2011-2018” realizada con motivo del cierre de gestión.

Las áreas verdes son tema de interés e imprescindibles, tanto para la Procuraduría como para la población de la ciudad, por lo que se abordarán en este documento. En éste mismo, se señalan las razones que confirman la importancia de la conservación de estos espacios, y cómo éstos garantizan un ambiente sano para la ciudad.

En el primer capítulo, conoceremos cómo siglos atrás se pobló de árboles y plantas la Ciudad de México, así como el marco legal de áreas verdes establecido a nivel internacional, nacional y local. Los inventarios de áreas verdes en las alcaldías, así como información relacionada con barrancas, Áreas de Valor Ambiental, Áreas Naturales Protegidas, bosques, afectaciones al arbolado por obras públicas y privadas, calidad del arbolado y reforestaciones realizadas, son parte del contenido de esta sección.

La protección y conservación de las áreas verdes no serían posibles, si no existieran estudios sobre el ambiente y ecosistemas de la ciudad, mismos que la PAOT se ha preocupado por generar año tras año; éstos se encuentran enlistados en el segundo capítulo. Este apartado también contiene información sobre otras acciones que ha realizado la Procuraduría en la materia, tal como los censos fitosanitarios y actividades realizadas con equipo de alta tecnología, gracias al cual se ha logrado estudiar árboles considerados patrimonio histórico y cultural en otros estados de la República Mexicana.

Si sobre la administración de las áreas verdes en la Ciudad de México se desea saber, el tercer capítulo da muestra de la plataforma digital denominada Sistema de Gestión de las Áreas Verdes de la Ciudad de México, que la PAOT, gracias a su experiencia institucional, propone. El sistema tiene como función, más que la de organización de los espacios verdes, mostrar la importancia de una visión integral entre las áreas verdes y las personas.

Este documento nos invita a brindarle un trato digno a la naturaleza. Sin más preámbulos, queda abierta la lectura hacia el panorama verde de nuestra ciudad.

Miguel Ángel Cancino Aguilar
Procurador Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México

Octubre, 2018

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	5
1. ESTADO DEL ARTE	9
1.1 Antecedentes históricos	10
1.2 Política pública y marco legal de las áreas verdes	16
1.2.1 Nivel internacional y nacional	16
1.2.2 Nivel local	17
1.3 Caracterización del tema	24
1.3.1 Inventarios de áreas verdes de la Ciudad de México	26
1.3.2 Barrancas y Áreas de Valor Ambiental	29
1.3.3 Áreas Naturales Protegidas	38
1.3.4 Bosques de la Ciudad de México	46
1.3.5 Afectación de arbolado por obra pública o privada	51
1.3.6 Calidad del arbolado de la Ciudad de México	56
1.3.7 Reforestación de la Ciudad de México	58
2. ATENCIÓN PAOT	65
2.1 Estudios sobre Áreas Naturales Protegidas, áreas verdes urbanas y Áreas de Valor Ambiental y barrancas realizados por la PAOT	67
2.2 Censos fitosanitarios	72
2.3 Uso de nuevas tecnologías	74
3. RETOS	85
3.1 Sistema de Gestión de las Áreas Verdes de la Ciudad de México	86
Literatura citada	100
Legislación consultada	102
Siglas y acrónimos	103
Índice de figuras	104
Índice de fotografías	105
Índice de gráfica	105
Índice de tablas	105



1. ESTADO DEL ARTE

1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

México Tenochtitlán se fundó hacia el año 1324 en un pequeño islote, la ciudad fue construida por los mexicas en una isla ubicada casi al centro del Lago de Texcoco, las construcciones se expandieron sobre el lago usando un sistema de chinampas¹. Más tarde, el apogeo constructivo ocurrió durante el período de Moctezuma I siendo la obra más importante el Templo Mayor. A la llegada de los españoles la ciudad tenía 13 km² de superficie y cerca de 60 mil personas habitantes (Miyasako-Kobashi, 2009).

En la época prehispánica abundaban los jardines, cuyo nombre genérico, dado por los nahuas, era Xochitla que significa “lugar de flores”. Los jardines tenían diferente uso, resaltando los que eran empleados para recreo, cacería y estudio de plantas medicinales. Entre los jardines más representativos, estaba el bosque de Chapultepec, el de Iztapalapa y el del Peñón (Miyasako-Kobashi, 2009).

La abundancia de agua en la época prehispánica favorecía el desarrollo de la floricultura y de las chinampas, las cuales se usaban para cultivar flores y hortalizas y se encontraban localizadas en la periferia, en lugares como Xochimilco, Chalco y Texcoco (Miyasako-Kobashi, 2009).

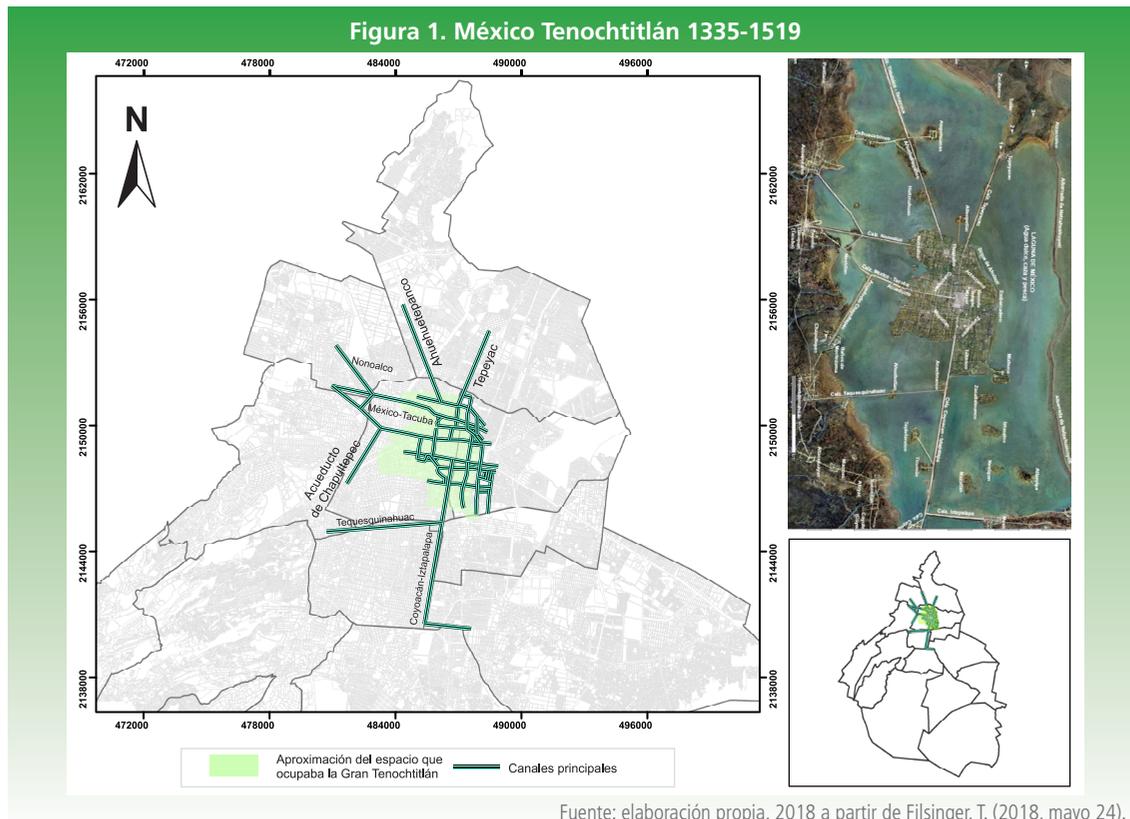
En 1521 se inició la Ciudad de México como ciudad española, originando cambios que influyeron de manera contundente en el diseño de las áreas verdes y en el manejo de la vegetación natural del entorno, destacando los siguientes puntos: el diseño de la traza urbana afectó sensiblemente la estructura de la ciudad y el de las localidades del entorno, además la introducción de especies tanto de flora y fauna que modificaron gradualmente la composición florística y faunística del Valle de México y el uso de suelo se orientó a la agricultura y al desarrollo del pastoreo (Miyasako-Kobashi, 2009).

En la figura 1 se muestra en color verde el espacio que ocupaba la Gran Tenochtitlán en el año 1519 respecto de la traza urbana actual. Como se indicó, en aquella época la ciudad estaba inmersa en un lago y conectada por canales, los cuales se pueden apreciar en color azul (estos canales son solo una aproximación de los que pudieron existir en aquella época).

La Alameda Central fue el primer parque arbolado durante el gobierno del Virrey Luis de Velasco (1560-1564). En un inicio se sembraron de mil 500 a 4 mil álamos, alternado con ahuehuetes, sauces y olivos que después fueron remplazados con fresnos (Martínez-González, 2008). Las principales áreas verdes al estilo ibérico, estaban resguardadas en predios particulares; se desconoce la cantidad de especies arbóreas que fueron introducidas por los españoles al Valle de México.

¹ Las chinampas son un sistema de agricultura extensiva, reconocidos en la actualidad como uno de los más eficientes de la época, median de seis a 30 metros de largo por dos a 12 metros de ancho, se cercaban y fijaban por medio de carrizos y raíces de ahuejotes entretreídas para formar una especie de cesto que se llenaba con limo del lago; de este modo se convertía en una capa de tierra cultivable (Martínez-González, 2008).

En el ámbito legal, fue a finales del siglo XVII, con la expedición de las Leyes de Indias en 1680, que se sentaron las primeras bases para regular el impulso del desarrollo urbano y aprovechamiento de los recursos naturales; un ejemplo de ello es el hecho de que en 1791 se negó el primer permiso para una refinería de cobre en la zona de Cuajimalpa para que el consumo de combustible no acabara con los bosques (Martínez-González, 2008).



Durante el porfiriato (1879-1911), la Ciudad de México sufrió un acelerado crecimiento, la población se duplicó y los problemas de salud se incrementaron por la falta de limpieza y de un drenaje, fue cuando los médicos en el último tercio del siglo XIX impulsaron la plantación de eucaliptos para drenar el exceso de agua y purificar el aire, en ese entonces se estimaba la plantación de 52 millones de eucaliptos para sanear el Valle de México (Martínez-González, 2008).

A principios del siglo XX, la Ciudad de México, era considerada la más pobre en espacios verdes de toda América Latina, solo contaba con 40 espacios libres, de los que 34 eran plazuelas en mal estado y otros jardines más importantes como: Santiago Tlatelolco, Santa María la Ribera, San Fernando, los Ángeles, el de Abasolo, Bosque de Chapultepec y Alameda Central (Martínez-González, 2008).

Un aspecto fundamental para reforestar la Ciudad de México, fueron los viveros de Coyoacán, fundados por Miguel Ángel de Quevedo y donados a la nación. En esos viveros se reproducían los árboles que reforestarían la ciudad, por lo que fueron propagadas más de 400 especies arbóreas (SEMARNAT, 2018). Miguel Ángel de Quevedo fundó dos viveros más: el del Desierto de los Leones y otro en Santa Fe.

En 1917 el tema forestal se incluyó en la constitución en el artículo 27, sin embargo la destrucción de las áreas verdes continuaba, de las 22 mil hectáreas de bosque en el sur de la ciudad que había en 1930, se habían talado 15 mil, lo que trajo consigo la desaparición de manantiales que surtían de agua a la capital del país. Durante el periodo cardenista se fundó el Departamento Autónomo Forestal y de Caza y Pesca, en el cual se decretaron 34 parques nacionales en menos de cinco años. De este proyecto aún subsiste el Desierto de los Leones en la Ciudad de México y la ciudad comenzó a reforestarse (Martínez-González, 2008).

Para la década de 1950, muchos parques habían desaparecido y se dio un incremento en la venta de terrenos a particulares. Para el decenio de 1960, hubo más atención a la reforestación de la ciudad, pero de manera lamentable ésta se realizaba sin la técnica adecuada, provocando un alto porcentaje de mortalidad de los árboles plantados. Para la década de 1990, en el entonces Distrito Federal se emprendió la campaña “Cada familia un árbol”, con esto se plantaron millones de árboles, pero la falta de seguimiento al programa hace imposible conocer sus resultados.

La participación de la academia en el campo de la arboricultura, se remonta al año 1980 con los primeros inventarios de flora y fauna realizados por la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Politécnico Nacional. Para 1999, se creó la Asociación Mexicana de Arboricultura (AMA) cuya función primordial es acercar las metodologías empleadas a nivel mundial para el mejoramiento del arbolado urbano. En la actualidad hay numerosos actores involucrados en el cuidado y mantenimiento de

Las áreas verdes inmersas en la Ciudad de México, cumplen con muchas funciones en beneficio de sus habitantes. Estos aspectos funcionales de las áreas verdes están basados en los valores ecológicos y sociales de los espacios libres con una predominancia vegetal (figura 2).

las áreas verdes, como son las asociaciones vecinales, grupos ambientalistas, colegios profesionistas, gobierno local, estatal y federal, instituciones educativas y centros de investigación.

La deforestación de bosques y la desecación de los lagos se volvieron la causa principal del cambio drástico de la fisionomía de la ciudad. Secar los lagos y manantiales, y abastecer a la ciudad con agua del subsuelo, trajo consigo problemas de hundimiento y, por lo tanto, que el abasto de agua venga de otras cuencas.

Figura 2. Valores ecológicos y sociales de las áreas verdes

Remoción de partículas
Absorción de CO²
Captación de agua
Reducción de viento
Barrera de ruido
Diversidad biológica
Provisión de hábitat



Actividades físicas,
recreativas y
culturales
Identidad comunitaria
Educación ambiental

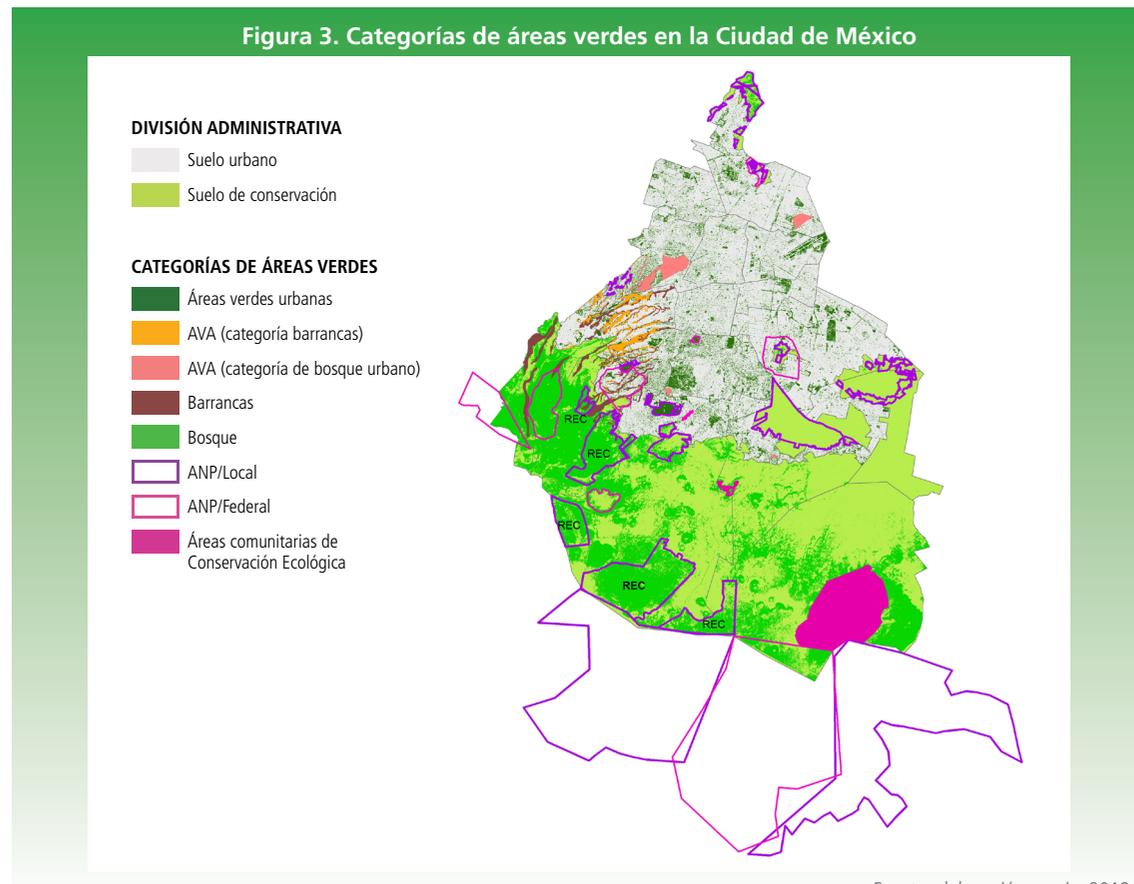


Entre otros aspectos, las áreas verdes en su carácter público cumplen funciones de equipamiento asociadas con la presencia de juegos para la niñez, aparatos para ejercitarse, bancas y fuentes para la recreación, lo que beneficia de manera directa a la ciudadanía.

Sin embargo, las áreas verdes de la ciudad y en particular los árboles están sometidos a una serie de factores que afectan y amenazan su supervivencia, estos factores son numerosos, pero podemos resaltar los siguientes: exceso o falta de agua, fenómenos meteorológicos atípicos, heladas, contaminantes atmosféricos, plagas y enfermedades.

En la Ciudad de México existen grandes superficies de áreas verdes que están catalogadas como áreas verdes urbanas, Áreas Naturales Protegidas (ANP), Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica (ACCE), Reservas Ecológicas Comunitarias (REC), Áreas de Valor Ambiental (AVA), barrancas, bosques urbanos, parques, alamedas, entre otras categorías. Su regulación, en la mayoría de los casos, está determinada por su ubicación geográfica y por el régimen de propiedad (figura 3).

Figura 3. Categorías de áreas verdes en la Ciudad de México



Fuente: elaboración propia, 2018

En la Ley Ambiental y de Protección a la Tierra en el Distrito Federal (LAPTFD)² un área verde es: “Toda superficie cubierta de vegetación, natural o inducida que se localice en el Distrito Federal”, esta definición es muy amplia e incluye a todas las categorías mencionadas en el párrafo anterior y que quedan definidas en la misma Ley de la manera siguiente:

Áreas Naturales Protegidas: *Los espacios físicos naturales en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por actividades antropogénicas, o que requieren ser preservadas y restauradas, por su estructura y función para la recarga del acuífero y la preservación de la biodiversidad. Son áreas que por sus características ecogeográficas, contenido de especies, bienes y servicios ambientales y culturales que proporcionan a la población, hacen imprescindible su preservación (artículo 5°).*

Reservas Ecológicas Comunitarias: *Son aquellas establecidas por pueblos, comunidades y ejidos en terrenos de su propiedad destinadas a la preservación, protección y restauración de la biodiversidad y del equilibrio ecológico, sin que se modifique el régimen de propiedad (artículo 92 BIS 4).*

Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica: *Superficies del suelo de conservación, cubiertas de vegetación natural, establecidas por acuerdo del ejecutivo local con los ejidos y comunidades, en terrenos de su propiedad, que se destinan a la preservación, protección y restauración de la biodiversidad y los servicios ambientales, sin modificar el régimen de propiedad de dichos terrenos (artículo 5°).*

Áreas de Valor Ambiental: *Las áreas verdes en donde los ambientes originales han sido modificados por las actividades antropogénicas y que requieren ser restauradas o preservadas, en función de que aún mantienen ciertas características biofísicas y escénicas, las cuales les permiten contribuir a mantener la calidad ambiental de la Ciudad (artículo 5°).*

Barrancas: *Depresión geográfica que por sus condiciones topográficas y geológicas se presentan como hendiduras y sirven de refugio de vida silvestre, de cauce de los escurrimientos naturales de ríos, riachuelos y precipitaciones pluviales, que constituyen zonas importantes del ciclo hidrológico y biogeoquímico (artículo 5°).*

Bosques Urbanos: *Los bosques urbanos son las áreas de valor ambiental que se localizan en suelo urbano, en las que predominan especies de flora arbórea y arbustiva y se distribuyen otras especies de vida silvestre asociadas y representativas de la biodiversidad, así como especies introducidas para mejorar su valor ambiental, estético, científico, educativo, recreativo, histórico o turístico, o bien, por otras razones análogas de interés general, cuya extensión y características contribuyen a mantener la calidad del ambiente en el Distrito Federal (artículo 90 BIS).*

² Con la entrada en vigor de la Constitución Política de la Ciudad México, en su régimen transitorio se establece en el artículo trigésimo cuarto que “todas las referencias que en los ordenamientos jurídicos se hagan al Distrito Federal, deberán entenderse hechas a la Ciudad de México”.

Parques: *Las áreas verdes o espacios abiertos jardinados de uso público, ubicados dentro de suelo urbano o dentro de los límites administrativos de la zona urbana de los centros de población y poblados rurales en suelo de conservación, que contribuyen a mantener el equilibrio ecológico dentro de las demarcaciones en que se localizan, y que ofrecen fundamentalmente espacios recreativos para sus habitantes (artículo 5°).*

1.2 POLÍTICA PÚBLICA Y MARCO LEGAL DE LAS ÁREAS VERDES

1.2.1 Nivel internacional y nacional

En el plano internacional, México tiene una participación activa para lograr la sostenibilidad del planeta, lo cual incluye la conservación de los espacios verdes. Actualmente el gobierno federal, para dar cumplimiento a los 17 objetivos de desarrollo sostenible planteados en la Agenda 2030³, ha realizado una serie de acciones que incluyen reformas al marco jurídico existente, como es el caso de la Reforma a la Ley de Planeación (última reforma del 16 de febrero del 2018), que en su artículo 2° fracción IV, incluye que es obligación del estado "...Promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos reconocidos en la Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte. Estas modificaciones al marco jurídico, representan la oportunidad de que las políticas públicas desarrolladas permanezcan a largo plazo".

De los objetivos que persigue la Agenda 2030, el número 15 plantea "Promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica", este objetivo incluye metas encaminadas a la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, promover la puesta en práctica de la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, detener la deforestación, recuperar los bosques degradados y aumentar considerablemente la forestación y la reforestación a nivel mundial, así como adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de biodiversidad y, de aquí a 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción (ONU, 2015). Estas metas se relacionan de manera directa con la gestión de las áreas verdes presentes en la Ciudad de México, por lo tanto, deben ser contempladas en los instrumentos jurídicos actuales.

Otra figura internacional que tiene injerencia directa sobre la conservación y mantenimiento de las áreas verdes, es el Acuerdo de París⁴. Este acuerdo es vinculante, por lo que los países pueden

³ La Agenda 2030 es un plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad que adopta la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas; esta agenda plantea 17 objetivos.

⁴ El Acuerdo de París es el primer pacto global para reducir las emisiones de gases del efecto invernadero.

cambiar sus planes según la situación interna; además, no existen multas por quedar debajo de las metas declaradas en él. La expectativa es que las políticas y las metas de cada país se refuercen con el tiempo por medio de la diplomacia y la presión social.

A nivel nacional, el principal instrumento jurídico que inciden de manera directa en las áreas verdes es la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en la que se reconoce el derecho de toda persona de disfrutar de un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar (artículo 4 párrafo quinto). Asimismo, en el párrafo tercero del artículo 27 se faculta a la Nación a imponer a la propiedad privada, en su calidad de propiedad derivada, las modalidades que dicte el interés público, el cual puede verse reflejado en la creación de espacios verdes que gocen de algún estatus de protección como son las Áreas Naturales Protegidas.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) es el principal ordenamiento jurídico en materia ambiental, su objetivo es reglamentar las disposiciones constitucionales en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, así como establecer las bases para el ejercicio de las atribuciones que corresponden a la Federación, los estados, el Distrito Federal (ahora Ciudad de México) y los municipios.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable detalla las disposiciones contenidas en el artículo 27 constitucional, en relación a regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como a distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a los tres niveles de gobierno, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

1.2.2 Nivel local

Las áreas verdes en la Ciudad de México cuentan con un régimen jurídico e institucional muy completo y por ende complejo, que abarca disposiciones administrativas sobre su protección, restauración y manejo, distribución de competencias y responsabilidades, instrumentos voluntarios para su conservación y estímulos para dicho fin, e inclusive, tipos y agravantes que las salvaguardan desde el ámbito penal. Este régimen es sumamente complejo y disperso, y las competencias se encuentran fragmentadas, lo que finalmente dificulta la gestión adecuada de las áreas verdes (PAOT, 2011).

La gestión y manejo de las áreas verdes en la Ciudad de México involucra a autoridades a nivel local y federal. En la tabla siguiente se muestran las autoridades que inciden de manera directa.

Tabla 1. Autoridades involucradas en la gestión y manejo de las áreas verdes de la Ciudad de México

Instituciones locales	Instituciones federales
Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México	Comisión Nacional del Agua Tiene injerencia en la zona federal de las barrancas y AVA.
Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Tiene injerencia en las zonas forestales presentes en suelo de conservación.
Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Ciudad de México	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente Tiene injerencia en las zonas forestales presentes en suelo de conservación.
Secretaría de Obras y Servicios de la Ciudad de México	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas Tiene injerencia en las ANP de orden Federal.
Procuraduría General de Justicia de la Ciudad de México	
Las 16 alcaldías (antes delegaciones) de la Ciudad de México	
Secretaría de Protección Civil de la Ciudad de México	
Agencia de Gestión Urbana	

Fuente: elaboración propia, 2018

Existen ocho Áreas Naturales Protegidas, cuyos decretos fueron expedidos entre los años 1917 y 1947, y que mediante la firma de un convenio, su administración puede pasar a la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA); sin embargo, esto representa un reto para el gobierno de la ciudad, toda vez que los límites geográficos de estas, no son precisos y en la mayoría de los casos, parte de su superficie se encuentra urbanizada.

Tabla 2. Áreas Naturales Protegidas de competencia federal

Nombre	Ubicación	Fecha de decreto
Desierto de los Leones	Cuajimalpa de Morelos y Álvaro Obregón	27/11/1917
Insurgentes Miguel Hidalgo y Costilla	Cuajimalpa de Morelos y Estado de México	18/09/1936
El Tepeyac	Gustavo A. Madero y Estado de México	18/02/1937
Cerro de la Estrella	Iztapalapa	24/08/1938
Lomas de Padierna	La Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Tlalpan	22/04/1938
El Tepozteco	Milpa Alta y Estado de Morelos	22/01/1937
Cumbres del Ajusco	Tlalpan	01/12/2009
Fuentes Brotantes de Tlalpan	Tlalpan	28/09/1936

Fuente: elaboración propia, 2018

A nivel local, la Constitución Política de la Ciudad de México, en su artículo 16 “Ordenamiento Territorial”, en el apartado A “Medio Ambiente”, en el numeral 3 se establece que “...Las autoridades adoptarán medidas para garantizar la recarga de los acuíferos, la conservación de los bienes naturales, el incremento de áreas verdes”.

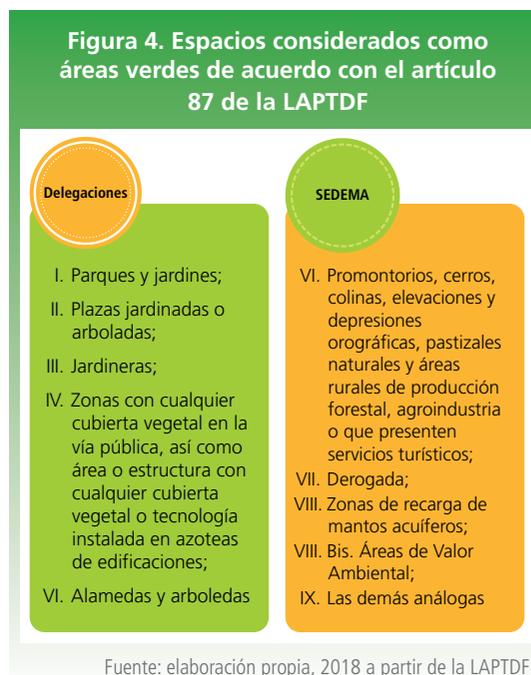
La Constitución de la ciudad, considera a las áreas verdes como un bien público y su conservación y mantenimiento le corresponde a la autoridad y a los ciudadanos, así se refleja en el artículo 16, apartado G “Espacio público y convivencia social”, numeral 1 que a la letra dice:

En la Ciudad de México es prioridad la creación, recuperación, mantenimiento y defensa de los espacios públicos y de convivencia social. Las calles, banquetas, plazas, bosques urbanos, parques y jardines públicos, así como los bajo puentes son el componente fundamental de la convivencia, la expresión ciudadana y la cohesión social. Las autoridades de la Ciudad garantizarán el rescate, mantenimiento e incremento progresivo del espacio público; en ningún caso podrán tomarse medidas que tiendan a su destrucción o disminución. Todas las personas tienen la obligación de respetar y contribuir a la conservación de los espacios públicos y áreas verdes.

La LAPTDF es la Ley marco en materia ambiental para la Ciudad de México y para la gestión de las áreas verdes, dado que en su artículo 3° en la fracción II refiere que es de utilidad pública:

El establecimiento, protección, preservación, restauración mejoramiento y vigilancia de las áreas verdes, áreas de valor ambiental, áreas naturales protegidas de competencia del Distrito Federal, las zonas de restauración ecológica y en general del suelo de conservación y suelo urbano para la preservación de los ecosistemas y elementos naturales.

El título cuarto de la LAPTDF refiere a “La protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales”. Su capítulo II está dedicado a las áreas verdes y en el artículo 87 se establece cuáles son los espacios considerados como tales (figura 4).



Cada categoría de área verde contenida en la Ley tiene características particulares para su regulación y manejo. El Capítulo II BIS del título Cuarto de la Ley está dedicado a las Áreas de Valor Ambiental, y acorde con el artículo 90 Bis, esta categoría queda integrada por los bosques urbanos y las barrancas.

Para el establecimiento de un Área de Valor Ambiental es necesario un decreto del Jefe de Gobierno (artículo 90 Bis 3, LAPTDF), y corresponde a la SEDEMA elaborar un diagnóstico ambiental para la formulación del programa de manejo. Estos programas deberán contener las líneas de acción, criterios, lineamientos y actividades específicas (artículos 90 Bis 5 y 95 fracciones II, V, VI y VII, LAPTDF).

Las Áreas Naturales Protegidas que no sean competencia federal quedarán establecidas por decreto del Jefe de Gobierno de la ciudad (artículo 91, LAPTDF) y su administración y manejo queda a cargo de la SEDEMA, quien puede suscribir convenios con las delegaciones (ahora alcaldías) para transferirles la facultad de administración. En el caso de las ANP de propiedad social, corresponde a los propietarios o poseedores su administración, o en su caso, suscribir convenios con la SEDEMA (artículo 92 Bis 5, LAPTDF).

Las Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica constituyen un instrumento voluntario de conservación de la naturaleza, al ser establecidas por acuerdo del ejecutivo local con los ejidos y comunidades, y se mantendrán como tal, mediante la suscripción de un Convenio de Concertación de Acciones con el Gobierno de la Ciudad de México. Cabe mencionar que, de conformidad con el artículo 103 Bis 1 de la LAPTDF “la declaratoria de un Área Comunitaria de Conservación Ecológica no modifica el régimen de propiedad y no tendrá como propósito la expropiación”; por su parte, el 103 Bis 3 señala que “la administración y manejo de las Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica corresponde a los ejidos o comunidades que detentan su propiedad”, con lo cual se confirma su naturaleza voluntaria y flexible. También cuentan con un programa de manejo,

El manejo de las áreas verdes implica llevar a cabo acciones como poda, derribo o trasplante en individuos arbóreos, y dichas acciones requieren de autorización previa de la delegación (ahora alcaldía), la cual solo podrá emitirse por las siguientes causas, conforme lo establecido en el artículo 118 de la LAPTDF, en sus fracciones:

I. Cuando exista riesgo real y presente para las personas o para sus bienes inmuebles;

II. Cuando exista riesgo real y presente para el patrimonio urbanístico o arquitectónico del Distrito Federal;

III. Cuando sean necesarias para el saneamiento del árbol;

IV. Cuando deban ejecutarse para evitar afectaciones significativas en la infraestructura del lugar donde se encuentren.

elaborado por los ejidos y comunidades que correspondan, con la aprobación conjunta de la SEDEMA y la Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades (PAOT, 2011).

La construcción, rehabilitación, administración, preservación, protección, restauración, forestación, reforestación, fomento y vigilancia de las áreas verdes ubicadas en los parques, jardines, arboledas y alamedas, ubicadas en suelo urbano, son competencia de las delegaciones (ahora alcaldías) (artículo 87, LAPTRDF).

Cuando el derribo, poda o trasplante de árboles, ubicados en bienes de dominio público o en propiedades de particulares se realice en contravención a lo establecido en las fracciones anteriores, se estará a lo dispuesto en los artículos 345bis, 349, 349bis y 349ter del Código Penal para el Distrito Federal⁵.

Para realizar las acciones de poda derribo o trasplante se debe acatar lo estipulado en la Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-001-RNAT-2015, que establece los requisitos y especificaciones técnicas que deberán cumplir las personas físicas, morales de carácter público o privado, autoridades, y en general

En la Ciudad de México existen espacios verdes ubicados dentro del suelo urbano, que tienen un resguardo especial por ser considerados “Espacios abiertos monumentales” por la Ley de Salvaguarda del Patrimonio Urbanístico y Arquitectónico de la Ciudad de México (LSPUADF)⁵. Estos espacios son los parques urbanos como Chapultepec, Alameda Central, Alameda de Santa María, Felipe Xicoténcatl, Miguel Alemán, Revolución, San Lorenzo, Tlacoquemécatl, Francisco Villa (de los Venados), San Martín (México), España, Luis G. Urbina (Hundido), Bosque de Tlalpan, Las Américas, Lira, María del Carmen Industrial, Parque Nacional del Tepeyac, Parque Nacional Cerro de la Estrella, Parque de los Cocodrilos y Parque Ramón López Velarde, así como los viveros de Coyoacán (figura 5).

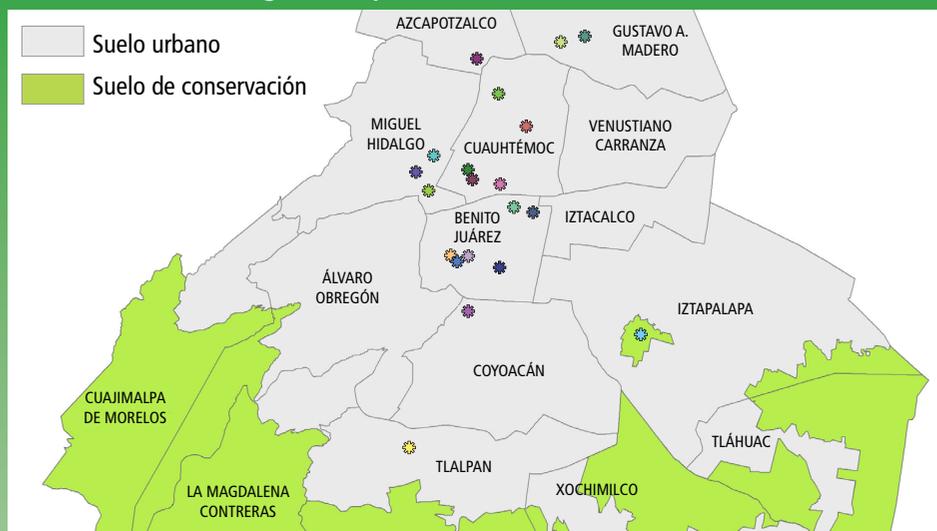
todos aquellos que realicen poda, derribo, trasplante y restitución de árboles en la Ciudad de México y es de observancia obligatoria para las Autoridades, Empresas Privadas y Particulares que realicen estas actividades.

Cuando se interviene un área verde ubicada en suelo urbano, se debe de acatar lo establecido en la Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-006-RNAT-2016, que establece los requisitos, criterios, lineamientos y especificaciones técnicas que deben cumplir las autoridades, personas físicas o morales que realicen actividades de fomento, mejoramiento y mantenimiento de áreas verdes en la Ciudad de México.

En los espacios monumentales, acorde con el artículo 90 de la LSPUADF “...Se prohíbe la realización de toda obra que altere los valores que justifican la declaratoria o que perturbe su contemplación”.

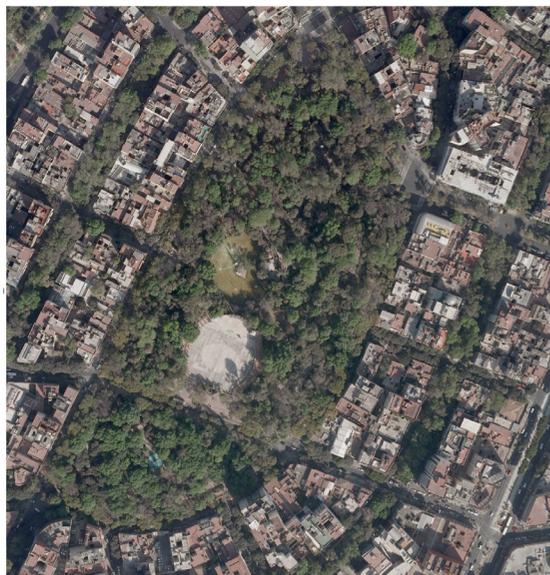
⁵ Con la entrada en vigor de la Constitución Política de la Ciudad de México, en su régimen transitorio se establece en el artículo trigésimo cuarto que “todas las referencias que en los ordenamientos jurídicos se hagan al Distrito Federal, deberán entenderse hechas a la Ciudad de México”.

Figura 5. Espacios abiertos monumentales



- Parque España
- Parque Nacional el Tepeyac
- Parque Nacional Cerro de la Estrella
- Alameda Central
- Alameda de Santa María la Ribera
- Bosque de Chapultepec I Sección
- Bosque de Chapultepec II Sección
- Bosque de Tlalpan
- Deportivo Miguel Alemán
- Jardín Santiago Felipe Xicoténcatl
- Jardín Ramón López Velarde
- Jardín de Arte (Parque Tlacoquemécatl)
- Las Américas
- Luis G. Urbina (Parque Hundido)
- María del Carmen Industrial
- Parque Revolución
- Parque San Lorenzo
- Parque de los Venados
- Parque de los Cocodrilos
- Vivéros de Coyoacán
- Parque Lira
- Parque México

Parque México



Fuente: elaboración propia, 2018 a partir de la LSPUADF

La Ciudad de México cuenta con mecanismos asociados a la conservación de las áreas verdes, los cuales se enlistan a continuación:

- El fondo ambiental
- Reducción del Impuesto Predial
- La adopción de áreas verdes

La Ley para la Retribución por la Protección de los Servicios Ambientales del Suelo de Conservación del Distrito Federal y su Reglamento⁶ está prevista en el artículo 8° de la LAPTDF, en el cual se establece que corresponde al Jefe de Gobierno, estipular el fondo ambiental para la investigación, estudio y atención de aquellos asuntos que en materia ambiental se consideren de interés para la ciudad.

En las fracciones I, II, y III del artículo 69 de LAPTDF se establece que el fondo ambiental se crea para la realización de acciones de conservación del medio ambiente, la protección ecológica y la restauración del equilibrio ecológico; la vigilancia y conservación de los recursos naturales en Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica; para el manejo y la administración de las Áreas Naturales Protegidas y para la restauración y conservación; así como, la elaboración de los programas de manejo de las Áreas De Valor Ambiental y de las Áreas Naturales Protegidas de competencia de la ciudad.

En el Código Fiscal de la Ciudad de México, en artículo 130, se establece que el Impuesto Predial se calculará por períodos bimestrales, aplicando al valor catastral la tarifa a que se refiere este artículo:

III. Tratándose de los inmuebles que a continuación se mencionan, los contribuyentes tendrán derecho a una reducción del impuesto a su cargo:

1. Del 80 por ciento los dedicados en su totalidad a usos agrícolas, pecuario, forestal, de pastoreo controlado, ubicados en el suelo de conservación, para lo cual deberán presentar una constancia de dicho uso, emitida por la Secretaría del Medio Ambiente, durante el ejercicio fiscal vigente, y siempre que en Tesorería se encuentre registrado el uso que corresponda o en su defecto uso baldío.

En el artículo 291 se establece que:

Las personas físicas o morales que inviertan de su propio patrimonio, para realizar obras para la Ciudad de México, (...) parques, plazas, explanadas o jardines con superficies que abarquen de 250 m² hasta 50,000 m²., módulos deportivos, centros deportivos, canchas a cubierto y módulos de vigilancia, o cualquier otra obra de interés social, tendrán derecho a una reducción equivalente

⁶ Con la entrada en vigor de la Constitución Política de la Ciudad México, en su régimen transitorio se establece en el artículo trigésimo cuarto que “todas las referencias que en los ordenamientos jurídicos se hagan al Distrito Federal, deberán entenderse hechas a la Ciudad de México”. Cabe destacar que esta Ley va ligada a la aportación de recursos para aquellas áreas que se declaren como Reservas Ecológicas Comunitarias (REC) o Áreas de Comunitarias de Conservación Ecológica (ACCE).

al 90 por ciento, respecto de las contribuciones establecidas en el Capítulo IX en sus Secciones Tercera, Cuarta, Octava y Décima Tercera, del Título Tercero del Libro Primero del Código.

En el artículo 296 BIS se indica que las personas físicas que acrediten ser propietarias de inmuebles destinados a uso habitacional que se encuentren en cualquiera de los siguientes supuestos, tendrán derecho a la reducción del Impuesto Predial que se especifica en cada caso:

I) De 25 por ciento a los que cuenten en su inmueble con árboles adultos y vivos o con áreas verdes no arboladas en su superficie, siempre y cuando el arbolado o las áreas verdes ocupen cuando menos la tercera parte de la superficie de los predios. En el caso de los árboles adultos y vivos deberán estar unidos a la tierra, y no a las plantaciones en macetas, macetones u otros recipientes similares, y recibir el mantenimiento necesario de conformidad con la normatividad ambiental.

II) De 10 por ciento a los que realicen la naturación del techo de su vivienda, siempre y cuando el sistema de naturación ocupe una tercera parte del total de la superficie y cumpla con lo dispuesto en la Norma Ambiental 013 emitida por la Secretaría del Medio Ambiente.

Desde 2007, la Dirección de Reforestación Urbana, Parques y Ciclovías de la SEDEMA ejecutaba el programa en el que se convoca a los ciudadanos, empresas y organizaciones civiles a “adoptar” como mínimo por un año las áreas verdes públicas con el fin de darles mantenimiento y mejorarlas. La adopción de áreas verdes se realiza mediante unas bases de colaboración, como instrumento jurídico de este programa y deben de ser suscritas por los interesados y:

- Las delegaciones (ahora alcaldías) (cuando se trate de vialidades secundarias, parques, jardines y jardineras).
- La Dirección General de Servicios Urbanos de la Secretaría de Obras y Servicios (cuando el área verde se ubique en vialidades primarias).
- La SEDEMA (cuando se ubique en un Área de Valor Ambiental o barranca en suelo urbano; y los adoptantes).

1.3 CARACTERIZACIÓN DEL TEMA

Es indiscutible la importancia de las áreas verdes para la sustentabilidad de las ciudades, por ello existe una necesidad de conocer con exactitud la superficie “verde” de la ciudad y sobre todo su situación física y biológica, así como su grado de conservación.

Por ello, en el artículo 12 numeral 1 de la Constitución Política de la Ciudad de México se garantiza el Derecho a la Ciudad que comprende el respeto a la diversidad cultural, a la naturaleza y al medio ambiente.

No obstante a las categorías de áreas verdes reconocidas en la LAPTDF, estas no pueden comprenderse como lugares aislados, ignorando el sistema que conforman y que permite la existencia de una enorme biodiversidad y de servicios ambientales que conllevan al bienestar y la salud de las personas; tales servicios no dependen de un espacio específico, ya que son producto de las interacciones que se dan en la red que conforma ese sistema de áreas verdes. La gestión de los espacios verdes en la ciudad, involucra muchos aspectos comenzando con la división administrativa de la ciudad en suelo urbano y suelo de conservación (figura 6). Esta división se estableció en el decreto del 16 de julio de 1987, en el Diario Oficial de la Federación y la ratificación de la “Declaratoria de la Línea Limitrofe entre el Área de Desarrollo Urbano y el Área de Conservación Ecológica” el 5 de octubre de 1992, en la Gaceta Oficial del Departamento del Distrito Federal.



A principios de los años noventa, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomendó una disponibilidad mínima de entre nueve m² y 12 m² de espacio abierto verde por persona habitante, proponiendo que estos espacios sean en un recorrido a pie no mayor a 15 minutos (ONU, 2015).

Con base en los beneficios sociales y ambientales que las áreas verdes ofrecen, recomendaciones que han surgido en países desarrollados indican un mínimo de entre 15 m² y 25 m² de área verde. Lo anterior, representa un rango de entre 20 y 30 por ciento de cubierta vegetal del área urbana. Sin embargo, países como Alemania y Japón, han propuesto un nivel de 40 m² de espacio verde urbano de alta calidad o una superficie forestal de 140 m² *per cápita* para lograr un balance entre el dióxido de carbono y oxígeno para satisfacer el equilibrio ecológico del bienestar humano (Singh-Vijai, Narayan-Pandey y Chaudhry, 2010).

1.3.1 Inventarios de áreas verdes de la Ciudad de México

En el año 1986, en la Ciudad de México se reportó 0.3 m² de área verde por persona habitante, considerando parques, jardines, camellones y glorietas. Esta fue una de las primeras estimaciones realizadas; sin embargo, la cifra no representa todos los espacios verdes que había en la ciudad (Guevara-Sada y Moreno-Casasola, 1986).

En el 2003, la Secretaría del Medio Ambiente del entonces Distrito Federal, realizó el primer inventario de áreas verdes de la entidad. Su objetivo primordial era contar con un instrumento de gestión para el diseño y ejecución de política pública de mejoramiento, mantenimiento e incremento de las áreas verdes. En la tabla 3 se muestran los resultados de este primer inventario realizado para el suelo urbano de la ciudad a partir de un modelo teórico práctico que incluyó el procesamiento digital de imágenes satelitales para detectar zonas con vegetación que estuvieran por arriba de 160 m². Cabe indicar que, este inventario no diferenció las áreas públicas de las privadas y en el caso de Milpa Alta, no se obtuvieron resultados dado que la delegación (ahora alcaldía) se ubica dentro del suelo de conservación.

Los resultados de este inventario muestran que en el 2003, la Ciudad de México rebasaba la cifra de área verde por persona habitante recomendada por la OMS; sin embargo, en la tabla 3 se puede observar que para algunas delegaciones (ahora alcaldías) la cifra es muy baja y para otras es muy alta, lo que refleja desigualdad en la distribución de áreas verdes.

Tabla 3. Metros cuadrados de área verde por habitante para cada delegación (ahora alcaldía)

Delegación (ahora alcaldía)	Metros cuadrados de área verde por habitante
Azcapotzalco	9.7
Coyoacán	31.4
Cuajimalpa de Morelos	36.7
Gustavo A. Madero	11.5
Iztacalco	5.5
Iztapalapa	10.3
La Magdalena Contreras	8.3
Milpa Alta	-
Álvaro Obregón	35.8
Tláhuac	7.5
Tlalpan	20.3
Xochimilco	15.9
Benito Juárez	3.3
Cuauhtémoc	3.5
Miguel Hidalgo	25.2
Venustiano Carranza	11.3

Fuente: SEDEMA, 2003

Tabla 4. Clasificación de las áreas verdes de la Ciudad de México realizada por PAOT

Suelo urbano	Suelo de conservación
Áreas arboladas	Áreas arboladas (incluye bosques)
Pastos y arbustos	Pastos y arbustos (incluye matorrales)
Áreas deportivas	Áreas deportivas
	Zonas agrícolas

Fuente: PAOT, 2010

En el año 2010, la PAOT publicó el libro “Presente y Futuro de las áreas verdes y del arbolado de la Ciudad de México”. En esta obra, la Procuraduría da a conocer un inventario de áreas verdes para la Ciudad de México elaborado con base en un mosaico de imágenes satelitales de alta resolución, conformado por escenas de los años 2007 y 2008, en las que con técnicas de percepción remota se identificaron las áreas verdes del Distrito Federal (ahora Ciudad de México) con superficies mayores a 50 m². Las áreas verdes identificadas en el inventario de la PAOT se clasifican tal y como se observa en la tabla 4.

En su inventario, la PAOT estimó un índice verde de 14.41 m² de área verde por persona habitante (considerando áreas arboladas, pastos y áreas deportivas, tanto públicas como privadas). Sin embargo, si se consideran sólo las áreas arboladas (públicas y privadas), el índice baja a 10 m² de área verde por persona. En ambos casos, la Ciudad de México cumple con las recomendaciones de la OMS, pero si analizan los datos por delegación (ahora alcaldía), se observa que la distribución de las áreas verdes es desigual (tabla 5).

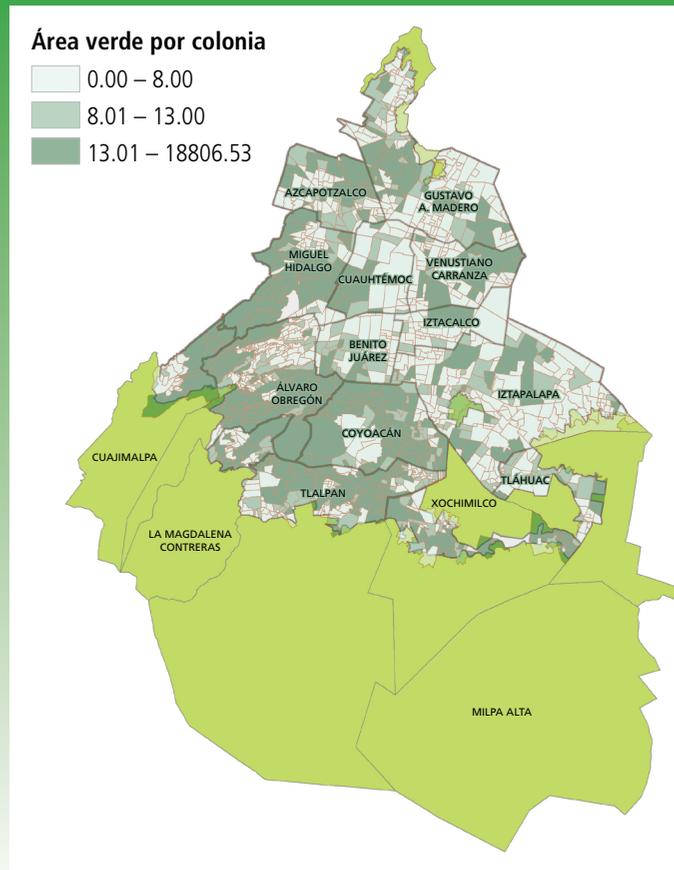
Tabla 5. Índice verde de las delegaciones (ahora alcaldías) que tienen los valores más altos y los más bajos

Delegación (ahora alcaldía)	Índice Verde	Observaciones
Miguel Hidalgo	35.2	Delegación con mayor índice verde. La quinta parte de la superficie de la delegación incluye al bosque de Chapultepec y el panteón de dolores (que son zonas no habitacionales).
Álvaro Obregón	19.2	Delegaciones con los índices verdes más altos después de Miguel Hidalgo. Cabe destacar que, la delegación Álvaro Obregón incluye grandes extensiones de barrancas inmersas en las zonas urbanas y la delegación Tlalpan incluye el parque “Bosque de Tlalpan”.
Tlalpan	19.1	
Iztapalapa	3.1	Delegación con menor índice verde. Además, es la delegación que presenta mayor superficie de zona urbana y número de habitantes de la Ciudad de México (más del doble que el resto de las delegaciones; excepto por Gustavo A. Madero) lo que señala escasez de espacios verdes para su población. Aquí no se cuantifican las áreas verdes que corresponden al Cerro de la Estrella ni a la Sierra de Santa Catarina por ser Áreas Naturales Protegidas y suelo de conservación.
Tláhuac	3.2	Aquí no se cuantifican las áreas verdes que corresponden a la Sierra de Santa Catarina por ser Áreas Naturales Protegidas y suelo de conservación, sólo se cuantificaron las que corresponden a la zona urbana.

Fuente: PAOT, 2010

A partir de este inventario y de los datos de población del año 2005 del INEGI, la PAOT hizo un ejercicio para estimar el índice verde por colonia (figura 7).

Figura 7. Índice verde por colonia en el suelo urbano de la Ciudad de México



Fuente: elaboración propia, 2018 a partir de la información cartográfica contenida en el SIG PAOT

También, en el año 2010, la SEDEMA y el Instituto de Geografía de la UNAM realizaron el tercer inventario de áreas verdes para la ciudad. Este inventario incluye la información de Alamedas, Áreas Naturales Protegidas, Áreas de Valor Ambiental, barrancas, bosques, escuelas/dependencias, panteones, parques, vialidades, huertos urbanos y viveros. Los resultados obtenidos de este trabajo se muestran en la tabla 6. Según este inventario, en el año 2010 se tenían 17 m² de área verde por habitante.

Tabla 6. Índice verde según el inventario realizado por la SEDEMA y el Instituto de Geografía de la UNAM en el año 2010

Delegación (ahora alcaldía)	Número de habitantes	Superficie de área verde por habitante (m ² /habitante)
Álvaro Obregón	729,193	22.8
Azcapotzalco	413,785	10.8
Benito Juárez	389,140	2.9
Coyoacán	628,420	20.2
Cuajimalpa de Morelos	187,206	22.5
Cuauhtémoc	539,104	3.5
Gustavo A. Madero	1,184,099	16.4
Iztacalco	383,421	7.7
Iztapalapa	1,815,596	8.6
La Magdalena contreras	239,595	6.6
Miguel hidalgo	372,050	37.1
Milpa Alta	130,511	4.1
Tláhuac	361,014	36.2
Tlalpan	651,839	12.1
Venustiano Carranza	430,022	7.2
Xochimilco	418,022	75.8

Fuente: SEDEMA, 2018

Si bien, las metodologías que se han empleado para realizar los inventarios de áreas verdes en la ciudad son diferentes y no permiten hacer una comparación directa entre ellos, es posible encontrar coincidencias en lo que se refiere a las delegaciones (ahora alcaldías) con menor área verde por habitante, las cuales son Iztapalapa, Iztacalco y Tláhuac.

1.3.2 Barrancas y Áreas de Valor Ambiental

1.3.2.1 Barrancas

Según la LAPTFD, las barrancas son depresiones geográficas con condiciones topográficas y geológicas particulares que las definen físicamente como hendiduras formadas por dos laderas, las cuales sirven de cauce a los escurrimientos naturales de ríos, arroyos, riachuelos y precipitaciones pluviales. Por sus características, las barrancas están integradas a sistemas hidrológicos, por los cuales escurre el agua proveniente de la lluvia, ríos u otros afluentes naturales y forman parte de cuencas hidrológicas.

Las barrancas se ubican principalmente en las zonas montañosas y su formación está asociada a procesos de erosión hídrica formando parte de procesos geológicos dinámicos. Por estas razones sufren condiciones de inestabilidad. Las características físicas, biológicas y bioquímicas de las barrancas forman ecosistemas que permiten mantener flujos de energía y materias particulares al resto de otras cuencas hidrológicas, creando también condiciones microclimáticas en donde se encuentran especies endémicas y vegetación riparia, la cual se desarrolla a lo largo de los ríos conteniendo vegetación y otras formas de vida distintas a los que se producen en los bosques circundantes (PAOT, 2013).

La vegetación riparia produce un microclima húmedo idóneo para la reproducción de mamíferos y anfibios y contribuye a regular la temperatura y luminosidad del agua, estabilización de las orillas de un río, producción de detritos, reduce riesgos de erosión y es una barrera natural para evitar inundaciones por desbordamiento de ríos. Entre los beneficios ambientales que proporcionan las barrancas a la Ciudad de México se encuentran:

- Reservorio para especies de flora y fauna silvestre, muchas de ellas endémicas.
- Retienen partículas suspendidas.
- Fijan dióxido de carbono.
- Captación de agua para la recarga de acuíferos.
- Regulación del balance hídrico.

Los primeros trabajos que se realizaron para conjuntar y ordenar la información sobre las barrancas se desarrollaron en el año 2005 con el diseño del Sistema de Gestión de Barrancas

Las barrancas de la Ciudad de México están sometidas a constantes impactos por las presiones urbanas las cuales provocan alteraciones en la cubierta vegetal y modifican sus condiciones físicas y naturales, afectando el sistema hidrológico natural e incrementando los procesos de erosión del suelo. Debido a estos factores, las barrancas sufren alteraciones que provocan desgajes, azolves e inundaciones, condiciones que representan riesgo para las personas que habitan en ellas o cerca de las mismas (PAOT, 2013).

en el Poniente de la Ciudad a cargo de la SEDEMA. El sistema tenía como objetivo identificar las problemáticas de cada barranca a nivel de área de captación hídrica, con ayuda de las delegaciones (ahora alcaldías). Sin embargo, el sistema no se puso en operación.

Cabe señalar que, la SEDEMA, en su libro blanco 2006-2012, refiere el proyecto “Sistema de Análisis y Directrices para el Manejo de las Barrancas Urbanas del Poniente del Distrito Federal”, el cual contiene información base que sirvió para la elaboración de propuestas de declaratorias de Áreas de Valor Ambiental ubicadas en suelo urbano.

Las barrancas, pese a los servicios ambientales que aportan, por lo general se encuentran perturbadas por el crecimiento urbano, con un marcado deterioro ambiental y elevada contaminación debido a que son utilizadas como tiraderos de residuos sólidos y para la descarga de aguas residuales, generando además focos de infección y un serio problema de salud pública.

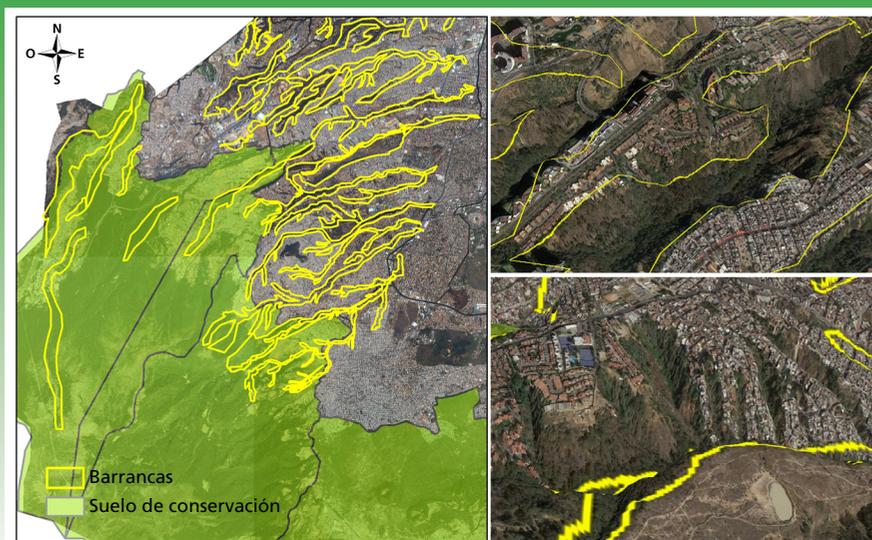
Las barrancas normalmente presentan asentamientos irregulares de diferentes estratos sociales:

- Algunos son viviendas precarias que se encuentran en alto riesgo por ser invasiones en laderas con pendientes pronunciadas o muy cerca del cauce
- Otras construcciones identificadas son desarrollos inmobiliarios que invaden las zonas declaradas como AVA
- También se encuentran viviendas de nivel económico alto que cuentan con albercas y bardas para delimitar los jardines traseros (ocupando parte de la barranca), modificando el ecosistema y las pendientes del terreno para obtener una zona de esparcimiento privada

Una de las principales problemáticas para rescatar las barrancas de la Ciudad de México, es que sus límites geográficos son difusos, y si bien para delimitarlas se parte del concepto de cuenca y microcuenca, al momento de implementar una metodología para obtener los polígonos, estas pueden presentar variantes en cuanto a la superficie. En la figura 8 se muestran algunas delimitaciones de barrancas cuyos límites se extienden hacia el suelo de conservación de la ciudad, esto representa un problema de gestión, toda vez que en el Programa General de Ordenamiento Ecológico, no están establecidos los lineamientos para su cuidado y conservación.

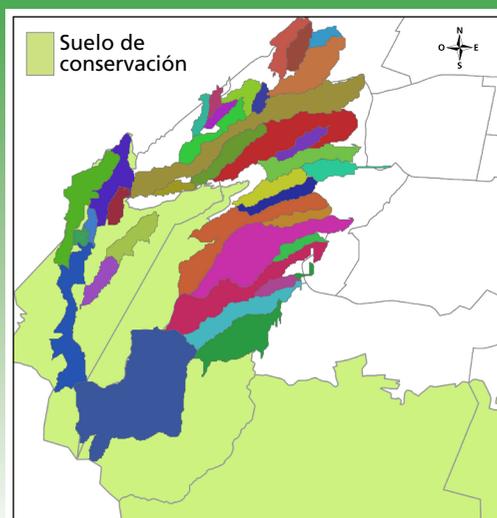
En la figura 9 se muestra el Sistema de Barrancas de la Ciudad de México elaborado por la SEDEMA, este sistema estaba diseñado para estar alojado en una plataforma con un visualizador cartográfico, finalmente este proyecto no se concretó. Las poligonales de barrancas que integran el sistema, fueron obtenidas a partir de un modelo cartográfico abarcan zonas totalmente urbanizadas, lo que hace complicado considerarlas para marcar directrices de gestión.

Figura 8. Ubicación de las barrancas del poniente de la Ciudad de México



Fuente: elaboración propia, 2018 a partir del acervo cartográfico de la PAOT

Figura 9. Sistema de barrancas según el Sistema de Barrancas de la Ciudad de México elaborado por la SEDEMA



Fuente: elaboración propia, 2018 a partir de la información del acervo cartográfico de la PAOT

1.3.2.2 Áreas de Valor Ambiental (AVA)

Actualmente existen 32 Áreas de Valor Ambiental (AVA) decretadas, 27 con categoría de barrancas (tabla 7) y cinco con categoría de bosque urbano (tabla 8).

Tabla 7. Áreas de Valor Ambiental con categoría de barranca

Nombre	Alcaldía	Fecha de decreto
Barranca Jalalpa	Álvaro Obregón	28/11/2012
Barranca de Tarango	Álvaro Obregón	22/07/2009
Barranca San Borja	Álvaro Obregón	28/11/2012
Barranca Texcalatlaco	Álvaro Obregón	28/11/2012
Barranca Guadalupe	Álvaro Obregón	28/11/2012
Rio Becerra Tepecuache	Álvaro Obregón	05/07/2007
Barranca Atzoyapan	Álvaro Obregón	28/11/2012
Barranca Volta y Kotch	Álvaro Obregón	28/11/2012
Barranca del Moral	Álvaro Obregón	28/11/2012
Barranca Magdalena Esrava	Álvaro Obregón	28/11/2012
Barranca Mixcoac	Álvaro Obregón	28/11/2012
Barranca Becerra Tepecuache Sección La Loma	Álvaro Obregón	28/11/2012
Barranca Tacubaya	Álvaro Obregón	28/11/2012
Vista Hermosa	Cuajimalpa de Morelos	05/07/2007
Barranca Echánove	Cuajimalpa de Morelos	21/12/2011
Barranca Las Margaritas	Cuajimalpa de Morelos	01/12/2011
Barranca Santa Rita	Cuajimalpa de Morelos	01/12/2011
La Diferencia	Cuajimalpa de Morelos	05/07/2007
Barranca Pachuquilla	Cuajimalpa de Morelos	01/12/2011
Barranca Mimosas	Cuajimalpa de Morelos	01/12/2011
Barranca Milpa Vieja	Cuajimalpa de Morelos	01/12/2011
Barranca Hueyetlaco	Cuajimalpa de Morelos	01/12/2011
Barranca El Zapote	Cuajimalpa de Morelos	16/08/2004
Barranca Coyotera	La Magdalena Contreras	21/12/2011
Barranca Anzaldo	La Magdalena Contreras	21/12/2011
Barranca Tecamachalco	Miguel Hidalgo	23/12/2011
Barranca Bezares - El Castillo	Miguel Hidalgo	08/02/2012

Fuente: elaboración propia, 2018 a partir de la información contenida en los decretos de AVA

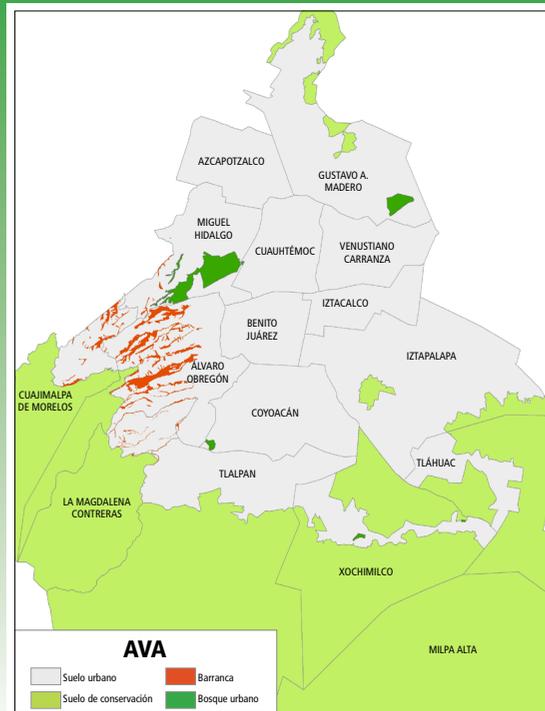
De las 27 barrancas decretadas como AVA, sólo 12 cuentan con programa de manejo: Las Margaritas, Santa Rita, La Diferencia, Pachuquilla, Mimosas, Vista Hermosa, Tarango, Echánove, Río Becerra Tepechache, Milpa Vieja, Hueyatlaco, El Zapote. En el caso del Bosque de Chapultepec, este cuenta con un programa de manejo desde el año 2003. En la figura 10 se muestra la distribución de las 32 AVA.

Tabla 8. Áreas de Valor Ambiental con categoría de bosque urbano

Nombre	Alcaldía	Fecha de decreto
Bosque de Nativitas	Xochimilco	10/06/2010
Bosque de Chapultepec	Miguel Hidalgo	02/12/2003
Cerro Zacatepetl	Coyoacán	29/04/2003
Bosque de San Luis Tlaxialtemalco	Xochimilco	04/08/2008
Bosque de San Juan de Aragón	Gustavo A. Madero	12/12/2008

Fuente: elaboración propia, 2018 a partir de la información contenida en los decretos de AVA

Figura 10. Áreas de Valor Ambiental de la Ciudad de México



Fuente: elaboración propia, 2018 a partir de la información contenida en los decretos de AVA

No obstante que el Gobierno de la Ciudad de México ha declarado 27 barrancas como Áreas de Valor Ambiental, hacen falta concretar acciones para evitar su deterioro y su paulatina tendencia a urbanizarse. Un ejemplo de ello es lo que ocurre en el Área de Valor Ambiental “Barranca Tarango”, cuyo decreto⁷ se remonta al año 2009. Esta fue la segunda AVA declarada en la ciudad y contaba con una extensión inicial de 267.2 hectáreas ubicadas en Álvaro Obregón.

La “Barranca Tarango” se decretó para proteger y conservar elementos naturales y de biodiversidad, tales como la flora, la fauna y sus características hidrológicas; en este espacio se prohíben las viviendas, la industria, los servicios, la agricultura y todos los usos prohibidos establecidos en el “Programa de Manejo” el cual fue publicado en el año 2010.

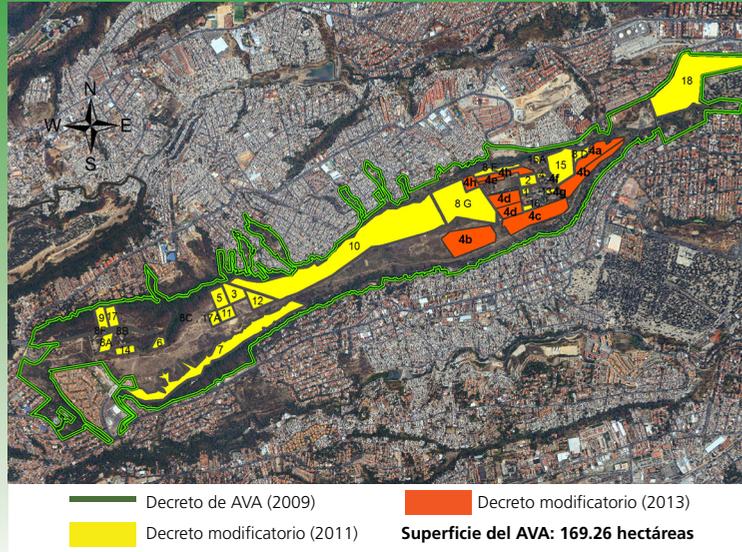
Después, se emitieron tres decretos modificatorios⁸ correspondientes a los años 2011, 2012 y 2013, en los cuales se desincorporan varios predios del AVA para pasar a manos de particulares; estos predios desincorporados están distribuidos de manera irregular dentro del AVA, lo que propicia su fragmentación afectando así, la continuidad del paisaje natural. En la figura 11 se muestran los predios que fueron desincorporados del AVA “Barranca Tarango”; sin embargo, se trata de una aproximación, toda vez que en los decretos, la información referente a la ubicación espacial (coordenadas) de los predios, no es precisa. A partir de la digitalización de cada predio y con la ayuda de una imagen satelital, se pudieron reconstruir los polígonos de los predios desincorporados y se estimó que para el año 2013, el AVA tenía una superficie de 169.26 hectáreas, perdiendo así, aproximadamente, 97.94 hectáreas de su superficie decretada en el año 2009.

El 30 de junio del 2017, en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México, se publicó el Acuerdo por el que se constituyó el Sistema de Actuación por Cooperación (SAC) de Tarango, con una superficie de 268 hectáreas en la delegación (ahora alcaldía) Álvaro Obregón. Esta superficie, acorde a lo que dice el Acuerdo “es un espacio idóneo para un desarrollo urbano ambientalmente responsable, el cual incluirá un parque público de 27 hectáreas y que por sus características geográficas permite la infiltración de agua y recarga de los mantos acuíferos, ofreciendo además la oportunidad de aprovechar bienes

⁷ Decreto por el que se declara “Área de Valor Ambiental del Distrito Federal”, con la categoría de barranca, a la “Barranca de Tarango”. Gaceta Oficial del Distrito Federal, publicada el 22 de julio del 2009.

⁸ Decreto que deroga el decreto por el que se declaró como Área de Valor Ambiental del Distrito Federal con la categoría de barranca a la “Barranca de Tarango” ubicada en Álvaro Obregón, únicamente por los inmuebles que se indican. Gaceta Oficial del Distrito Federal, publicada el 2 de septiembre del 2011. Decreto que deroga el Decreto por el que se declaró como Área de Valor Ambiental del Distrito Federal con la categoría de barranca a la “Barranca de Tarango” ubicada en Álvaro Obregón, respecto de los inmuebles que se indican. Gaceta Oficial del Distrito Federal, publicada el 5 de octubre del 2012. Decreto modificatorio del Decreto de fecha veintiocho de septiembre de dos mil doce, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el día cinco de octubre de dos mil doce, por el cual se derogó el Decreto por el cual se declaró como Área de Valor Ambiental del Distrito Federal con la categoría de barranca a la “Barranca de Tarango”, en Álvaro Obregón. Gaceta Oficial del Distrito Federal, publicada el 13 de diciembre del 2013.

Figura 11. Predios derogados del Área de Valor Ambiental "Barranca Tarango"



Fuente: elaboración propia, 2018 a partir de la información contenida en los decretos de AVA

Figura 12. AVA "Barranca Tarango" y Sistema de Actuación por Cooperación

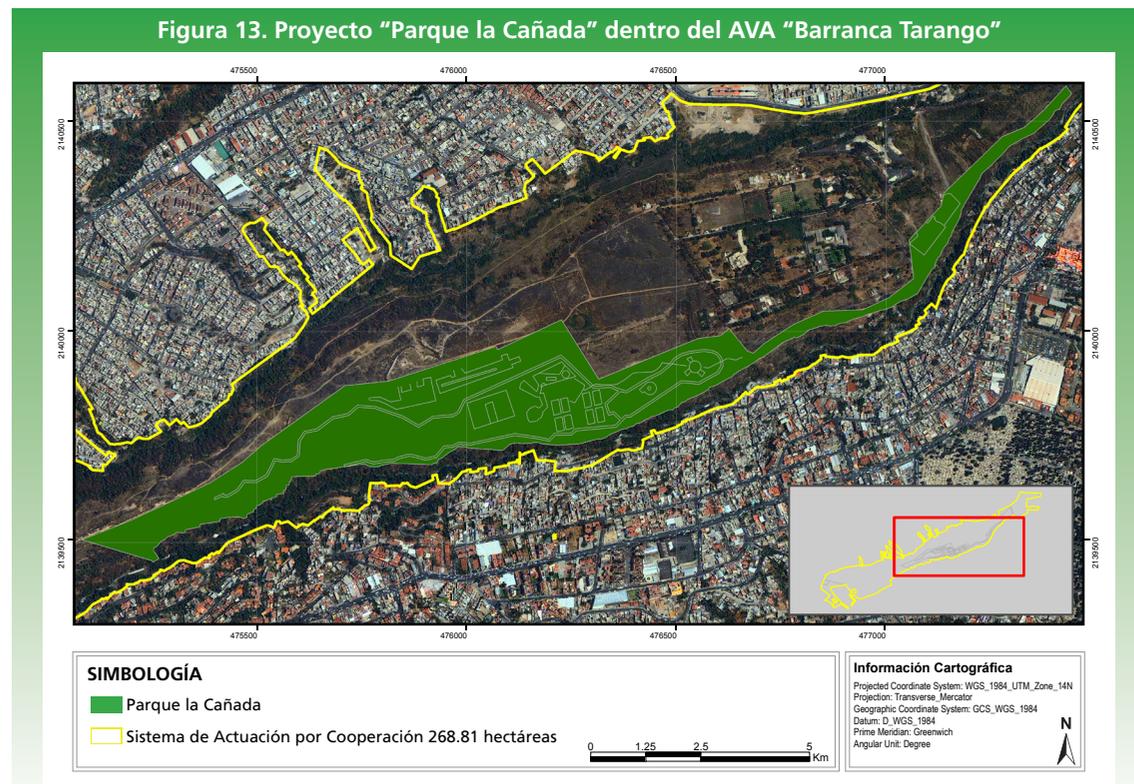


Fuente: elaboración propia, 2018 a partir de la información contenida en los decretos de AVA

inmuebles, propiedad de la Ciudad de México, para dichos fines y evitar el riesgo de asentamientos irregulares". Lo anterior, se contrapone con los objetivos planteados en la declaratoria de AVA de la "Barranca Tarango". En la figura 12 se muestra que el área que ocupa el SAC y el polígono decretado como AVA, abarcan prácticamente el mismo espacio.

Varios sectores de la sociedad civil han manifestado su inconformidad sobre el SAC; asimismo, la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, exhortó al gobierno capitalino a tomar medidas para evitar la afectación de la zona con valor ambiental.

Como se señaló anteriormente, dentro del SAC se tiene contemplado la creación de un parque público de 27 hectáreas, que permita detener y revertir el deterioro en el que se encuentra actualmente el área; este parque se pretende construir con inversión privada. En la figura 13, se muestra la ubicación de donde se pretende construir el proyecto "Parque la Cañada".



Fuente: elaboración propia, 2018 a partir de la información del Gobierno de la Ciudad de México y la contenida en los decretos de AVA, 2018

1.3.3 Áreas Naturales Protegidas

Según la LAPTDF, las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son zonas que por sus características ecogeográficas, contenido de especies, bienes y servicios ambientales que proporcionan a la población, hacen imprescindible su preservación. Son espacios físicos naturales en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por las actividades antropogénicas (humanas); o bien que requieren ser preservadas y restauradas, por su estructura y función para la preservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.

En la Ciudad de México existen 26 áreas declaradas como ANP de las cuales nueve cuentan con una declaratoria de índole federal y 17 con decretos locales; aunado a esto, también existen dos Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica en donde las personas propietarias de la tierra, establecen un acuerdo con el ejecutivo de la Ciudad de México para destinar su propiedad a la preservación, protección y restauración de la biodiversidad y los servicios ambientales, sin modificar el régimen de propiedad.

Las 26 ANP ocupan una superficie de 27 mil 171.88 hectáreas, a esta cifra se le suman 5 mil 150.79 hectáreas de Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica que están situadas en suelo de conservación de la ciudad (tabla 9).

Las ANP como Cerro de la Estrella, El Tepeyac, Lomas de Padierna y Fuentes Brotantes, cuyos decretos se remontan a los años 1937, 1938 y 1939 respectivamente, están urbanizadas y la mayoría de los predios que se encuentran al interior tienen asignada una clave catastral y cuentan con una zonificación de uso de suelo establecida en los Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano de la delegación (ahora alcaldía) correspondiente, en las figuras 14, 15, 16 y 17, se ilustra el grado de urbanización de estas ANP.

Tabla 9. Áreas Naturales Protegidas de la Ciudad de México

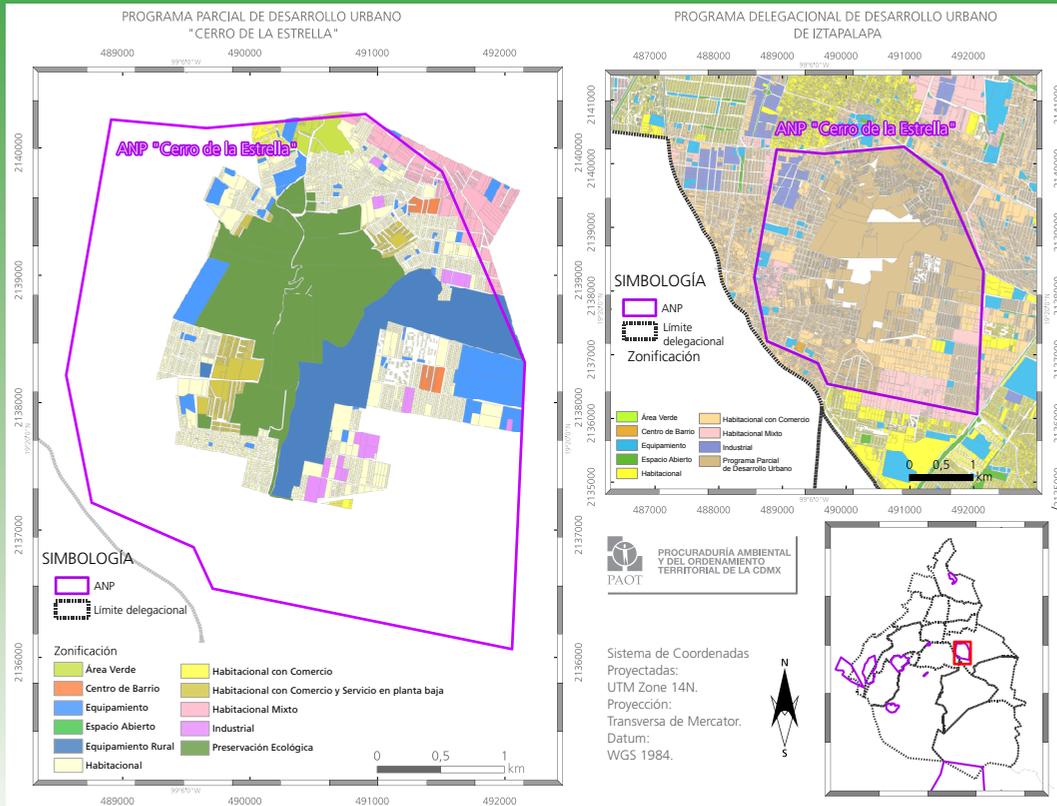
No.	Nombre	Alcaldía	Fecha de decreto	Tipo
1	La Loma	Álvaro Obregón	20-04-2010	Local
2	El Histórico de Coyoacán	Coyoacán	26-09-1938	Federal
3	Desierto de los Leones	Cuajimalpa de Morelos y Álvaro Obregón	27-11-1917	Federal
4	Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla	Cuajimalpa de Morelos y Estado de México	18-09-1936	Federal
5	Corredor Biológico Chichinautzin	Ciudad de México y Estado de Morelos	30-11-1988	Federal
6	El Tepeyac	Gustavo A. Madero y Estado de México	18-02-1937	Federal
7	La Armella	Gustavo A. Madero	09-06-2006	Local

No.	Nombre	Alcaldía	Fecha de decreto	Tipo
8	Sierra de Guadalupe	Gustavo A. Madero	20-08-2002	Local
9	Cerro de la Estrella	Iztapalapa	24-08-1938	Federal
10	Cerro de la Estrella	Iztapalapa	02-11-2005	Local
11	Sierra de Santa Catarina	Iztapalapa y Tláhuac	21-08-2003	Local
12	Sierra de Santa Catarina	Iztapalapa y Tláhuac	21-08-2003	Local
13	San Bernabé Ocotepc	Magdalena Contreras y Álvaro Obregón	21-06-2010	Reservas Ecológicas Comunitarias
14	San Nicolas Totolapan	Magdalena Contreras y Tlalpan	26-11-2006	Reservas Ecológicas Comunitarias
15	Lomas de Padierna	Magdalena Contreras, Álvaro O y Tlalpan	22-04-1938	Federal
16	Bosque de las Lomas	Miguel Hidalgo	10-08-1994	Local
17	El Tepozteco	Milpa Alta y Morelos	22-01-1937	Federal
18	Bosque de Tlalpan	Tlalpan	17-06-2011	Local
19	Cumbres del Ajusco	Tlalpan	01-12-2009	Federal
20	Ecoguardas	Tlalpan	19-05-1947	Local
21	Fuentes Brotantes de Tlalpan	Tlalpan	28-09-1936	Federal
22	Los Encinos	Tlalpan	01-12-2009	Local
23	Parque Ecológico de la Ciudad de México	Tlalpan	28-06-1989	Local
24	San Miguel Ajusco	Tlalpan	16-11-2010	Reservas Ecológicas Comunitarias
25	San Miguel Topilejo	Tlalpan	26-06-2007	Reservas Ecológicas Comunitarias
26	Ejidos de Xoch. y San Gregorio Atlapulco	Xochimilco	08-12-2006	Local
27	Área Comunitaria de Conservación Ecológica Milpa Alta	Milpa Alta	21-06-2010	Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica
28	Área Comunitaria de Conservación Ecológica Santiago Tepalcatlalpan	Xochimilco	13-09-2013	Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica

Fuente: elaboración propia, 2018 a partir de la información contenida en los decretos de creación de ANP

En el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Iztapalapa (2008), en la ANP Cerro de la Estrella (figura 14), hay varios usos de suelo reconocidos: Habitacional Mixto (color rosa), Equipamiento (color azul) Habitacional con comercio (color naranja), Industrial (color morado), pero a la mayor parte de la superficie de la ANP le aplica un Programa Parcial de Desarrollo Urbano. Este programa fue actualizado en el 2014 y los usos establecidos se muestran del lado izquierdo de la figura 14, en este programa se le asigna la zonificación de “Preservación Ecológica” a la superficie que comprende el ANP Local.

Figura 14. ANP Cerro de la Estrella y los usos de suelo asignados por el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano y el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Iztapalapa

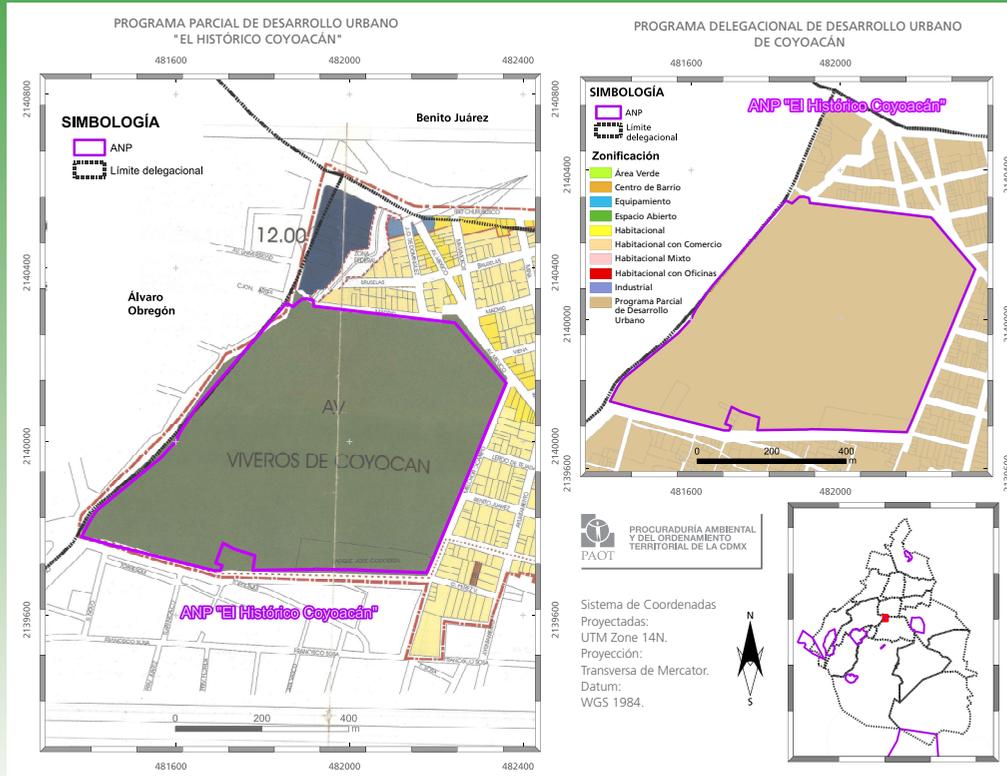


Fuente: elaboración propia, 2018 a partir de la digitalización y georreferenciación de la carta de divulgación del Programa de Desarrollo Urbano de Iztapalapa

Para el caso de la ANP Histórico de Coyoacán, el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Coyoacán (2010), establece que al polígono de la ANP, le aplica un Programa Parcial de Desarrollo Urbano (1994) y en dicho programa se estipula que la zonificación que le corresponde es la de un área verde (figura 15, lado izquierdo).

Para el caso de la ANP El Tepeyac (figura 16), el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Gustavo A. Madero (2010), establece que al polígono de la ANP, le aplican los usos de suelo: habitacional (color rojo), habitacional con comercio (color naranja), equipamiento (color azul) y preservación ecológica.

Figura 15. ANP Histórico de Coyoacán y los usos de suelo asignados por el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Coyoacán y el Programa Parcial de Desarrollo Urbano "El Histórico de Coyoacán"

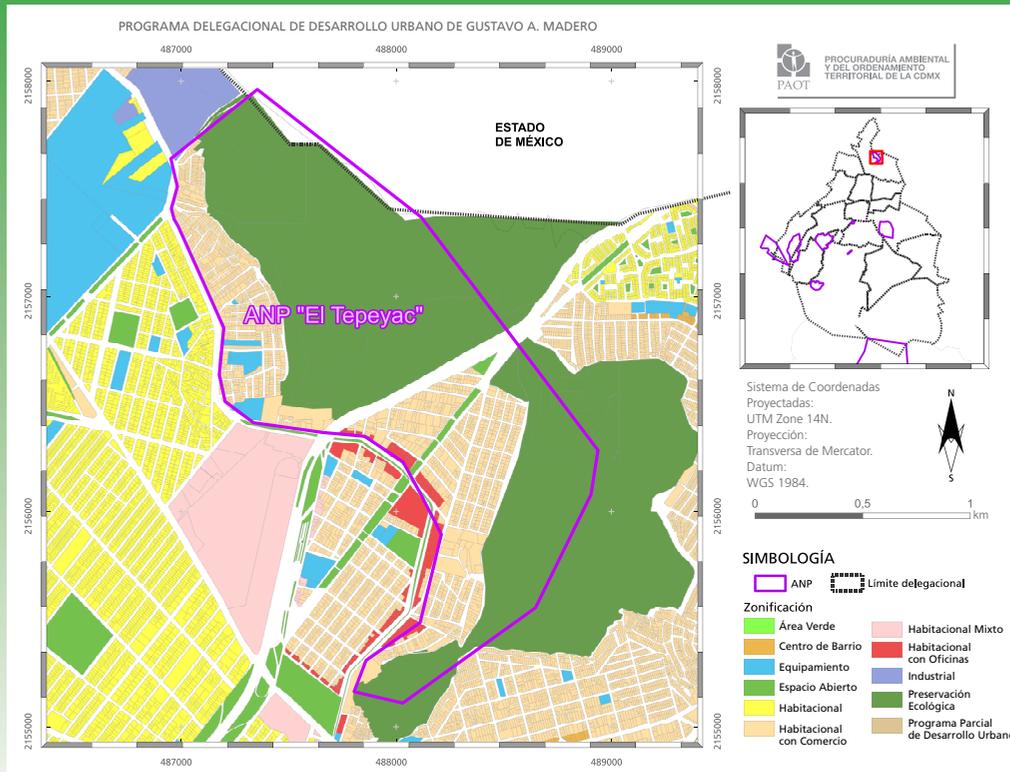


Fuente: elaboración propia, 2018 a partir de la digitalización y georreferenciación de la carta de divulgación del Programa de Desarrollo Urbano de Coyoacán

El ANP Fuentes Brotantes⁹ está inmersa en una zona totalmente urbanizada; originalmente se decretaron 129 hectáreas; sin embargo, la Comisión de Áreas Naturales Protegidas en su portal de información espacial http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/info_shape.htm, publica una poligonal de aproximadamente 22 hectáreas, las cuales acorde con el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Talpan (2010), tienen zonificaciones de uso de suelo habitacional (color amarillo), equipamiento

⁹ El polígono de esta ANP es aproximado ya que actualmente hay mesas de trabajo coordinadas por Tlalpan para realizar el Programa de Manejo, y uno de los temas centrales es reconstruir la poligonal original decretada en 1936.

Figura 16. ANP El Tepeyac y los usos de suelo asignados por el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Gustavo A. Madero

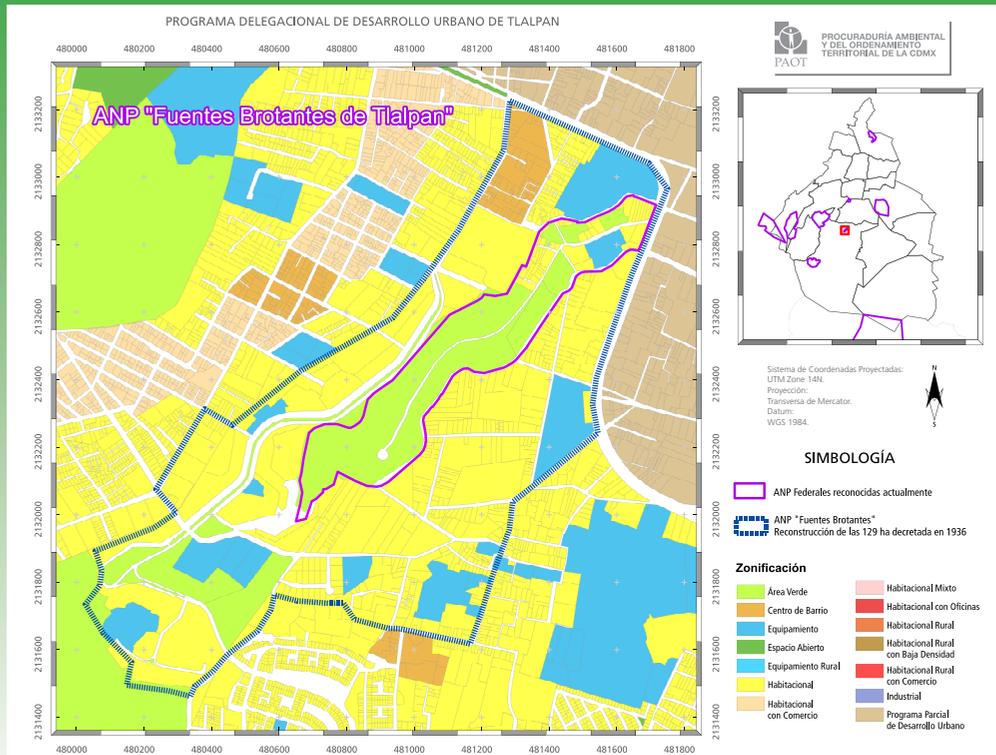


Fuente: elaboración propia, 2018 a partir de la digitalización y georreferenciación de la carta de divulgación del Programa de Desarrollo Urbano de Gustavo A. Madero

(color azul), centro de barrio (color marrón) y área verde (color verde). Actualmente bajo la coordinación de la delegación (ahora alcaldía) Tlalpan, se está elaborando el Programa de Manejo para la ANP, razón por la cual se reconstruyó la poligonal de 129 hectáreas decretada en 1936 (Figura 17).

El ANP Lomas de Padierna (figura 18) está inmersa en una zona totalmente urbanizada, donde el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Magdalena Contreras (2005), asigna zonificaciones de uso de suelo predominantemente habitacional (color amarillo), equipamiento (color azul), centro de barrio (color marrón) y área verde (color verde).

Figura 17. ANP Fuentes Brotantes y los usos de suelo asignados por el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tlalpan

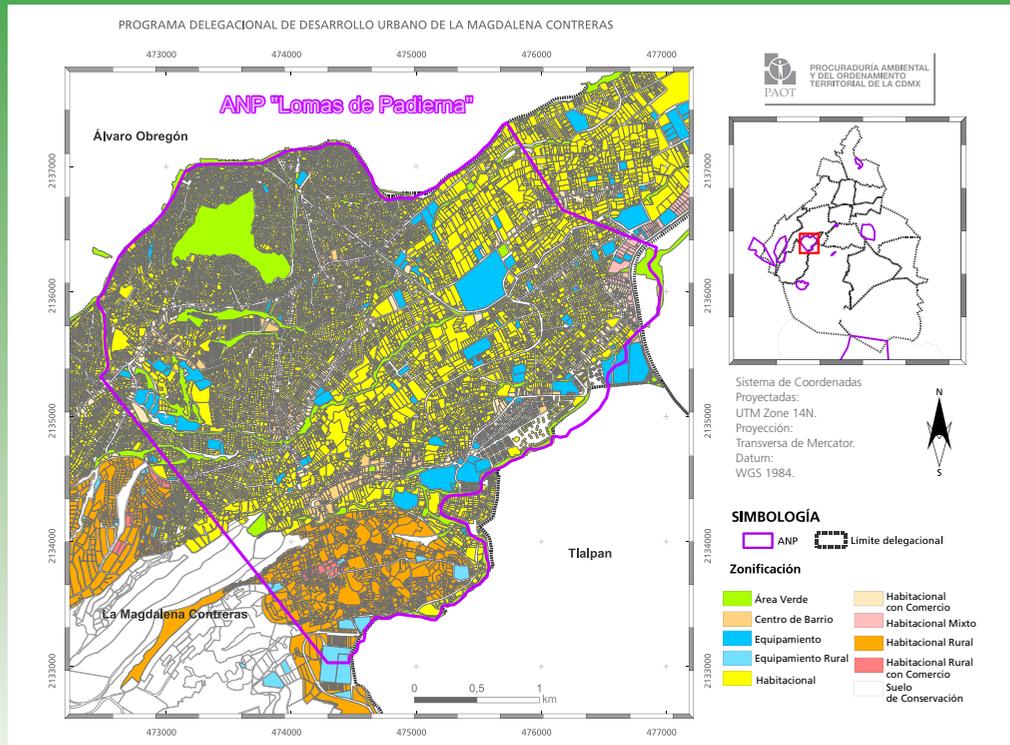


Fuente: elaboración propia, 2018 a partir de la digitalización y georreferenciación de la carta de divulgación del Programa de Desarrollo Urbano de Tlalpan

Si bien, las ANP Cumbres del Ajusco, Desierto de los Leones, Insurgentes Miguel Hidalgo y Costilla, Corredor Biológico Chichinautzin y El Tepozteco no tienen asignadas zonificaciones de uso de suelo que permitan el establecimiento de zonas habitacionales, usos industriales o industriales, sí tienen la presión de la expansión de la mancha urbana (invasión de asentamientos humanos irregulares, algunos con muchos años de consolidación), al igual que las ANP de índole local.

El Área Natural Protegida que merece mención especial es "Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco", debido a que forma parte del sitio reconocido por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO por sus siglas en inglés) como Patrimonio Mundial, Cultural y Natural por presentar actividades y técnicas de agricultura ancestral (chinampera) únicas en el mundo. Este polígono cuenta con una extensión de 7 mil 534 hectáreas y va desde Xochimilco

Figura 18. ANP Lomas de Padierna y los usos de suelo asignados por el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de La Magdalena Contreras



Fuente: elaboración propia, 2018 a partir de la digitalización y georreferenciación de la carta de divulgación del Programa de Desarrollo Urbano de La Magdalena Contreras

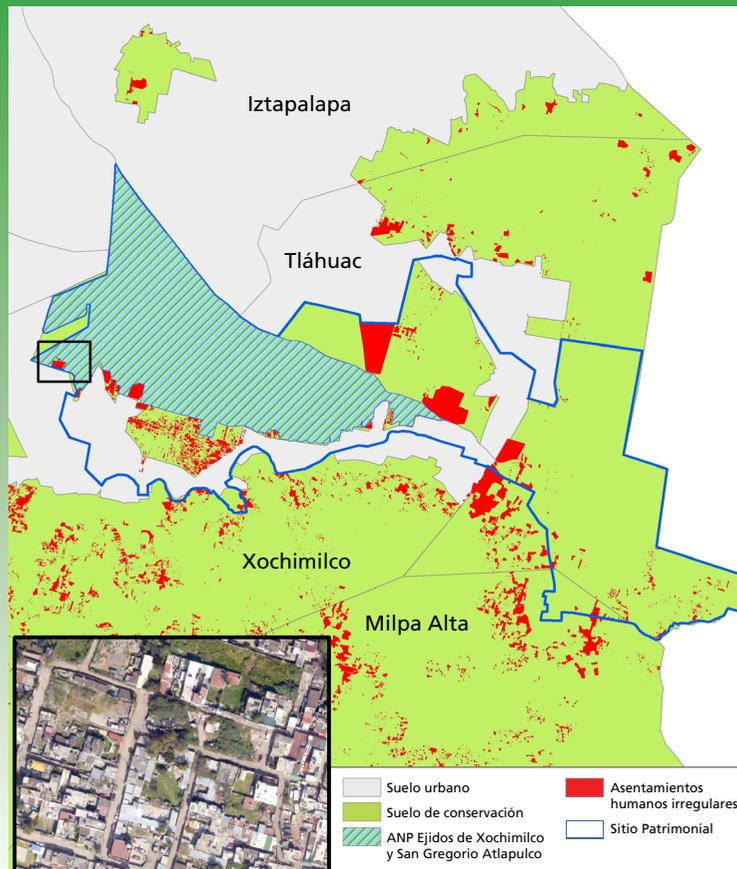
hasta Tláhuac y Milpa Alta, ésta última con la menor proporción. A Xochimilco le corresponden 3 mil 866.06 hectáreas con esta declaratoria, a Tláhuac 3 mil 558.49 hectáreas, y a Milpa Alta 109.65 hectáreas.

En 2004, el ANP "Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco" fue registrada como sitio RAMSAR número 1363 con una superficie de 2 mil 657 hectáreas, reconociendo internacionalmente su importancia como zona de humedales y finalmente en 2006 se decretó como Área Natural Protegida de orden local, con carácter de zona de conservación ecológica por poseer un ecosistema asociado a humedales naturales con flora y fauna nativa (algunas especies endémicas y en peligro de extinción); este polígono cuenta con una superficie de 2 mil 522.43 hectáreas.

La custodia y administración de esta ANP le corresponde a la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales de la SEDEMA a través de la Coordinación de Áreas Naturales Protegidas.

La mayor superficie que ocupa el ANP corresponde a la zona chinampera de producción agrícola de los Pueblos de Xochimilco, San Gregorio Atlapulco y San Luis Tlaxialtemalco, incluyendo parcelas agrícolas del Ejido de San Gregorio Atlapulco y de la Copropiedad del Distrito de Riego. Esta situación hace que su manejo sea complejo por la cantidad de actores involucrados y por el régimen de propiedad predominantemente ejidal del ANP. Además, la presencia de asentamientos humanos también complica su situación (figura 19).

Figura 19. ANP “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”



Fuente: elaboración propia, 2018 a partir de la cartografía del acervo de la PAOT

1.3.4 Bosques de la Ciudad de México

Los bosques son ecosistemas naturales donde predomina la vegetación arbórea. Estas zonas favorecen el desarrollo de muchas especies de flora y fauna, ya que funcionan como hábitat para los animales silvestres y brindan servicios ambientales, porque en ellos se llevan a cabo muchos procesos complejos como la modulación de flujos hidrológicos, la conservación del suelo, el almacén de carbono, además aportan belleza escénica y otros beneficios.

La pérdida de cobertura forestal (deforestación) y la conectividad del paisaje forestal es un problema mundial que va en aumento y amenaza no sólo la conservación de la biodiversidad, sino también las funciones ecológicas de los ecosistemas, que están vinculadas directamente a muchos servicios ambientales de los que depende la población humana. Por ello, es importante redoblar compromisos por parte de las autoridades y la ciudadanía con la finalidad de detener los procesos de degradación que presentan los bosques ubicados en el suelo de conservación de la Ciudad de México.

Estos bosques forman parte de un continuo de serranía predominantemente boscosa, de gran importancia para el centro del país, conocido como bosque de agua, por los servicios ecosistémicos que de ahí se obtienen. En esta zona también se localiza el corredor biológico Chichinautzin reconocido a nivel nacional por la Comisión Nacional de Biodiversidad como "Región Prioritaria de Conservación" y como "Región Hidrológica Prioritaria (PAOT, 2010b). Ambas se caracterizan por tener especies arbóreas dominantes con afinidad boreal y localizarse siempre arriba de la cota de los 2 mil 600 metros sobre el nivel del mar.

No obstante, los bosques presentes en el suelo de conservación de la Ciudad de México muestran múltiples síntomas de un sistema que está bajo estrés. Ello se manifiesta en la reducción de la capacidad de resistencia a los impactos y presiones que inciden de manera permanente sobre las áreas naturales de la región, lo que se conoce como resiliencia (capacidad de los ecosistemas de recibir impactos negativos y recuperar sus condiciones originales, a modo de un rebote elástico). La disminución progresiva del vigor del arbolado, también conocida como declinación forestal, es evidencia de ello.

De acuerdo con diversas fuentes, las tasas de deforestación reportadas para el suelo de conservación varían entre 240 y 820 hectáreas anuales; en la tabla 10 se muestran algunas cifras para periodos comprendidos entre 1973 al 2003. Se tiene que considerar que estas cifras fueron obtenidas con diferentes metodologías y por tanto la variación entre ellas puede ser significativa.

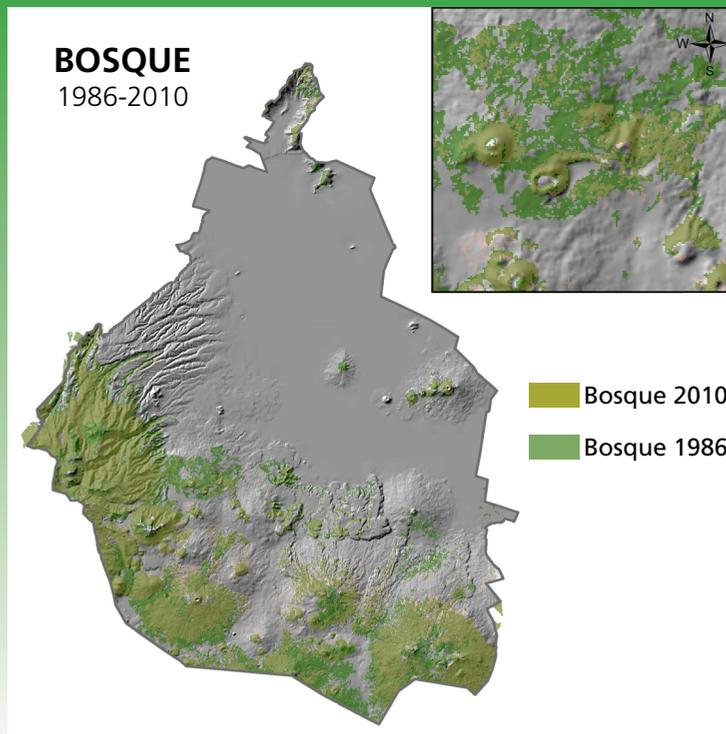
Tabla 10. Hectáreas de bosque que se han perdido en el suelo de conservación

Fuentes y año de publicación	Superficie de pérdida (hectárea/año)	Periodo de estudio
PRODERS (2003)	820	1973-2000
SEMARNAT (1998)	500	1970-1997
CORENA (2002)	402	1994-2000

Fuente: PAOT, 2010b

En el estudio realizado por PAOT (2010b) se estimó la cubierta forestal, entendiendo esta como “zonas cuyo porcentaje de la superficie de terreno cubierta por una proyección vertical arbórea varían ascendentemente a partir de 10 o 20 por ciento, sobre una extensión mínima de aproximadamente una hectárea”. A partir de esta definición de bosque, se estimó que de 1986 al 2010 se perdieron en promedio 447 hectáreas anuales, resaltando que para el año 1986 la cubierta forestal significaba el 44 por ciento del suelo de conservación; en tanto que en 2010, ésta se ha reducido al 33 por ciento (figura 20).

Figura 20. Bosque presente en el suelo de conservación de la Ciudad de México (1986-2010)



Fuente: elaboración propia, 2018 a partir de PAOT, 2010b

Explicado de otra manera, de 1986 al 2010, se perdió un total de 10 mil 611 hectáreas. Esto es el 27.3 por ciento de las 38 mil 839 hectáreas que había en 1986. La mayor parte de hectáreas perdidas se transformaron en suelo abierto: agricultura, pastizales, matorrales y suelo desnudo. De seguir así, para el 2030 se habrá perdido un promedio de 219 hectáreas en cada año; esto significa que dentro de 20 años el suelo de conservación tendrá 4 mil 380 hectáreas menos de las que se pueden apreciar en la actualidad.

En la tabla 11 se muestran los resultados del estudio de PAOT (2010b) obtenidos para ocho delegaciones (ahora alcaldías), en donde se aprecia que la de mayor superficie forestal hasta el año 2006 fue Milpa Alta; para el año 2010, la superficie forestal de esta demarcación descendió debido a un fenómeno hidrometeorológico, acontecido los días 3 y 4 de febrero de ese mismo año.

Tabla 11. Superficie de cobertura forestal en ocho delegaciones (ahora alcaldías) de la Ciudad de México (las cifras están expresadas en hectáreas)

Delegación (ahora alcaldía)	1986	1989	1993	1996	1999	2002	2006	2010
Xochimilco	1,023	700	707	667	670	702	505	537
Tlalpan	12,638	12,457	11,608	11,051	10,091	9,707	8,887	9,523
Tláhuac	328	151	109	80	70	54	147	203
Álvaro Obregón	2,694	2,707	2,596	2,531	2,295	2,219	2,430	2,045
Milpa Alta	12,968	14,325	11,885	11,026	10,764	10,123	9,053	8,961
La Magdalena Contreras	4,076	4,062	3,787	3,610	3,555	3,527	3,736	3,293
Iztapalapa	62	41	36	29	9	8	12	1
Gustavo A. Madero	547	369	317	287	273	258	341	344
Cuajimalpa de Morelos	4,503	4,379	4,175	3,986	3,841	3,835	4,077	3,321

Fuente: PAOT, 2010b

De acuerdo al estudio de PAOT (2014) en el que se determinó el “Índice de Composición Arbórea” para los bosques presentes en el suelo de conservación para el periodo comprendido entre el año 2006 y 2014¹⁰, se utilizaron técnicas para interpretación de imágenes satelitales que permitieron estimar una pérdida de mil 679 hectáreas, con un promedio de 209.8 hectáreas por año. Cabe señalar que, el promedio anual disminuyó respecto del promedio indicado en el estudio PAOT (2010b) en el cual se estimó un promedio de pérdida de cobertura forestal de 447 hectáreas anuales.

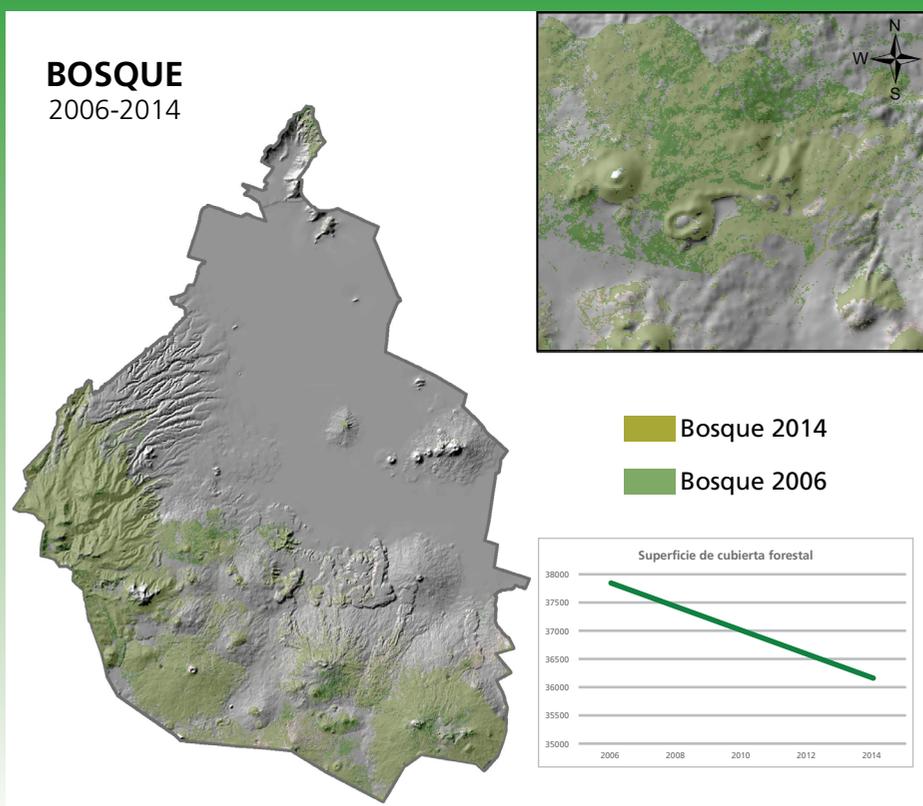
A nivel alcaldía, entre el año 2006 y 2014 se registró pérdida de superficie con “cobertura arbórea” en ocho de las nueve delegaciones (ahora alcaldías) con suelo de conservación destacando la pérdida

¹⁰ El “Índice de Composición Arbórea” se refiere a la superficie del suelo ocupado por la proyección vertical del follaje y las ramas de los árboles en crecimiento.

de superficie con “cobertura arbórea” registrada en Tlalpan (868.8 hectáreas), seguida de Cuajimalpa de Morelos (323.1 hectáreas), La Magdalena Contreras (284 hectáreas), Milpa Alta (215.1 hectáreas) y Álvaro Obregón (147.7 hectáreas).

Lo anterior, representó una pérdida promedio anual de superficie con “cobertura arbórea” entre 2006 y 2014: Tlalpan (108.6 hectáreas/año), Cuajimalpa de Morelos (40.4 hectáreas/año), La Magdalena Contreras (35.5 hectáreas/año), Milpa Alta (27 hectáreas/año) y Álvaro Obregón (18.4 hectáreas/año). Xochimilco tuvo un incremento promedio anual de 31.7 hectáreas entre 2006 y 2014. Es importante señalar que, Tláhuac, Gustavo A. Madero e Iztapalapa, presentan una situación delicada al haber perdido entre 2006 y 2014 el 51.1 por ciento el 23.6 por ciento y el 22.5 por ciento de su superficie forestal, respectivamente.

Figura 21. Bosque presente en el suelo de conservación de la Ciudad de México (2006-2014)

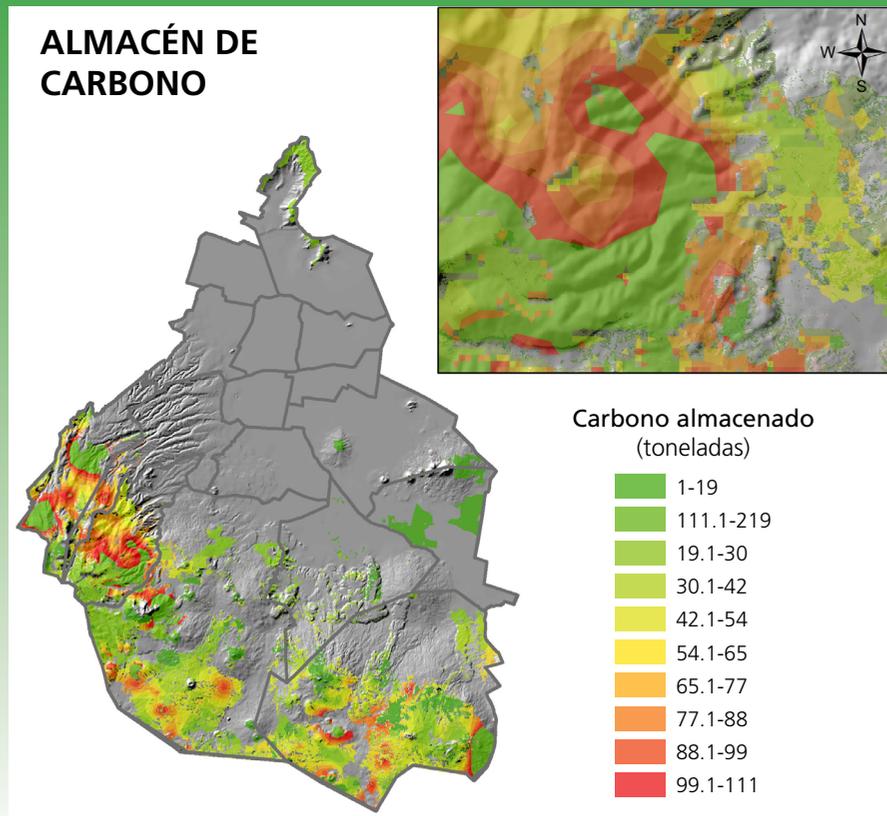


Fuente: elaboración propia, 2018 a partir de PAOT, 2014

El estudio de PAOT (2014) también revela que aún se cuenta con macizos boscosos de alta calidad ecológica que son indispensables no sólo conservar, sino densificar o conectar, según sea el caso, lo cual precisa entender cuál es la problemática que significa para estos bosques las presiones urbanas, vistas en un sentido amplio de la vinculación entre bosques, suelo de conservación y ciudad.

Los bosques de la Ciudad de México son grandes almacenes de carbono, históricamente, en una escala global, los cambios en la cobertura forestal han sido aportadores de dióxido de carbono a la atmósfera, es por esta razón que en la actualidad se considera a los bosques como una opción para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero (Ordóñez, 1999).

Figura 22. Mapa de almacén de Carbono en los bosques del suelo de conservación de la Ciudad de México



Fuente: elaboración propia, 2018 a partir de PAOT, 2010a

En el estudio denominado “Evaluación de la vulnerabilidad ambiental que presenta el suelo de conservación por la pérdida de servicios ecosistémicos a consecuencia del cambio de uso de suelo” que realizó la PAOT (2010a), se estimó que en el bosque de oyamel con una superficie de 9 mil 357.60 hectáreas, el carbono almacenado fue de 798 mil 662 toneladas; es decir ese tipo de bosque almacena 83.217 toneladas de Carbono por hectárea. En contraste con el bosque de pino, el cual almacena 778 mil 362 toneladas de carbono en una superficie de 19 mil 529.96 hectáreas, lo que se traduce en 39.85 toneladas de Carbono por hectárea. Por último, los bosques mixtos almacenan 192 mil 539 toneladas de Carbono por hectárea en una superficie de 5 mil 737.85 hectáreas (33.56 toneladas de Carbono por hectárea). Estos resultados resaltan la importancia de los bosques de oyamel, el cual se concentra predominantemente en Cuajimalpa de Morelos, La Magdalena Contreras, Tlalpan y Milpa Alta (figura 22).

1.3.5 Afectación de arbolado por obra pública o privada

Uno de los principales impactos, consecuencia de la construcción de obras, es el derribo y la afectación del arbolado. La LAPDF prevé la restitución correspondiente, mediante la compensación física o económica de aquellos árboles afectados, la cual debe de llevarse a cabo conforme a lo establecido en la Norma Ambiental NADF-001-RNAT-2015, que establece los requisitos y especificaciones técnicas que deben cumplir las autoridades, empresas privadas y particulares que realicen poda, derribo, trasplante y restitución de árboles en la Ciudad de México.

La PAOT, en el ejercicio de sus atribuciones y en el tema de arbolado, da seguimiento a las principales obras de infraestructura pública que se llevan a cabo en la Ciudad de México (tabla 12).

En los resolutivos de las Manifestaciones de Impacto Ambiental emitidos por la SEDEMA se especifica el número de árboles autorizados para derribo, así como las medidas de compensación (las cuales pueden consistir en una restitución física de arbolado o bien una económica cuyo destino es el Fondo Ambiental Público de la Ciudad de México). En la tabla 12 se muestran las cifras de los árboles autorizados a derribar y los correspondientes a restituir, de algunas obras de impacto para la ciudad.

Sin embargo, el descontento social por el derribo de arbolado, se ha concretado en la organización de vecinos para exigir a las autoridades que se detengan las acciones de derribo, tal y como es el caso de la línea 7 del Metrobús (mediante la emisión de un amparo); o bien como es el caso de la obra del deprimido vehicular Insurgentes-Mixcoac, que pese a que la compensación económica, se cumplió conforme a la Ley, ya que la presión social hizo que la SEDEMA se comprometiera a plantar mil árboles, de los cuales la PAOT corroboró la plantación de 482.

Tabla 12. Seguimiento de PAOT al arbolado afectado por obra pública

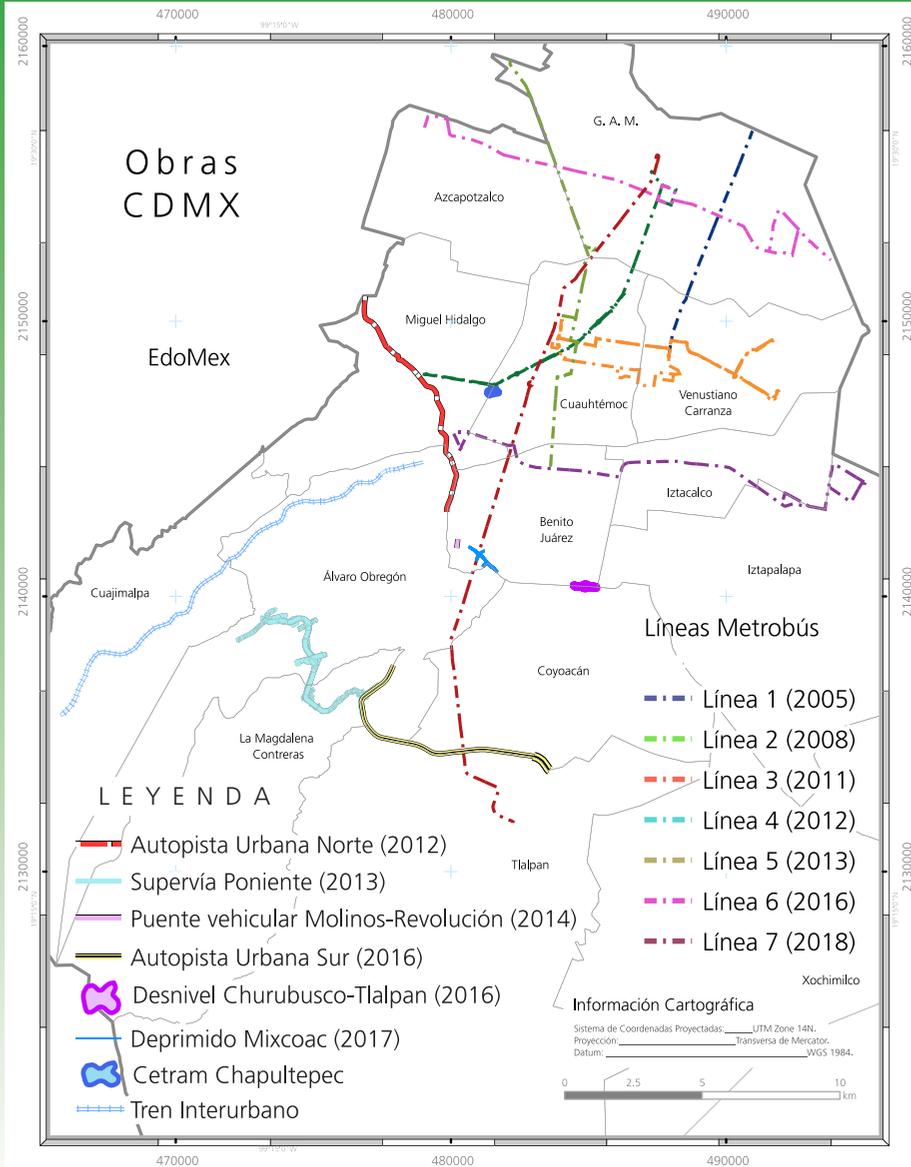
Obra pública	Número de árboles autorizados a derribar (resolutivo SEDEMA)	Número de árboles a restituir
Línea 12 del Sistema Metro Colectivo	3487	10885
Metrobús Línea 1	944	5124
Metrobús Línea 2	1172	6696
Metrobús Línea 3	3431	11202
Metrobús Línea 4	394	730
Metrobús Línea 5	558	1656
Metrobús Línea 6	1386	Económica
Metrobús Línea 7	363	Económica más 294 árboles
Deprimido vehicular Insurgentes Mixcoac	855	Económica SEDEMA se comprometió a plantar 1000 árboles de los cuales se verificaron 482
Autopista Urbana Norte	3106	9429
Autopista Urbana Sur	4105	13351
Proyecto desnivel Tlalpan	283	1100 árboles, traduciéndose en una compensación económica de \$2,111,922.38 (dos millones ciento once mil novecientos veintidós pesos 38/100 M.N.) cuyo pago se realizó el 23 de enero del 2017 al Fondo Ambiental Público del Distrito Federal.

Fuente: elaboración propia, 2018



Fuente: propia, 2017

Figura 23. Obras de vialidad construidas en los últimos doce años en la Ciudad de México



Fuente: elaboración propia, 2018

Las personas son cada vez más proactivas defendiendo los árboles de la ciudad, y encuentran en la PAOT una aliada para denunciar todo aquello que podría incidir de manera negativa en el cuidado del arbolado de la ciudad; un ejemplo de ello es el reporte ciudadano recibido en el año 2016, en el que se denunció el desmoche del arbolado ubicado en el camellón de la Av. Revolución, entre las calles Miguel Cabrera y Merced Gómez, en el límite de las colonias Mixcoac y San José Insurgentes, Benito Juárez. Según lo establecido en el numeral 6.1.5 de la Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-001-RNAT-2015, se determina que la poda excesiva, desmoche o descabezado constituye una destrucción parcial de los árboles (que va de más del 50 por ciento y hasta 90 por ciento de la estructura aérea de los organismos). Por lo tanto, una destrucción de tales proporciones debe ser considerada en términos prácticos equiparable al derribo. Cabe señalar que, la presunta causa de estos desmoches fue la liberación de visibilidad de los anuncios presentes en el camellón (fotografía 2).



En ocasiones, algunos proyectos para mejorar la imagen urbana, suelen contraponerse con el bienestar del arbolado presente en la vía pública, como fue el caso de más de 40 árboles presentes en Av. Revolución (entre Av. de la Paz y calle Tlacopac), en Álvaro Obregón, los cuales quedaron inmersos dentro de una estructura de fibra de vidrio rellenas de “ecocreto”, las cuales fueron colocadas por parte de la delegación (ahora alcaldía) para adornar el camellón. Ante esta situación, la PAOT pidió al personal de la delegación (ahora alcaldía) el retiro de estas estructuras. Esta petición fue aceptada y de inmediato fueron retiradas (fotografías 3, 4 y 5).



Fuente: propia, 2016

Fuente: propia, 2016

1.3.6 Calidad del arbolado de la Ciudad de México

Es importante generar información sobre la calidad que presenta el arbolado urbano, pues aunque se cumpla con el índice verde recomendado por la OMS, esto no implica que las áreas verdes existentes en la ciudad, estén sanas y vigorosas. Por el contrario, existe una serie de factores que deterioran la calidad de estas áreas, principalmente del arbolado. Entre estos factores podemos enlistar los siguientes:

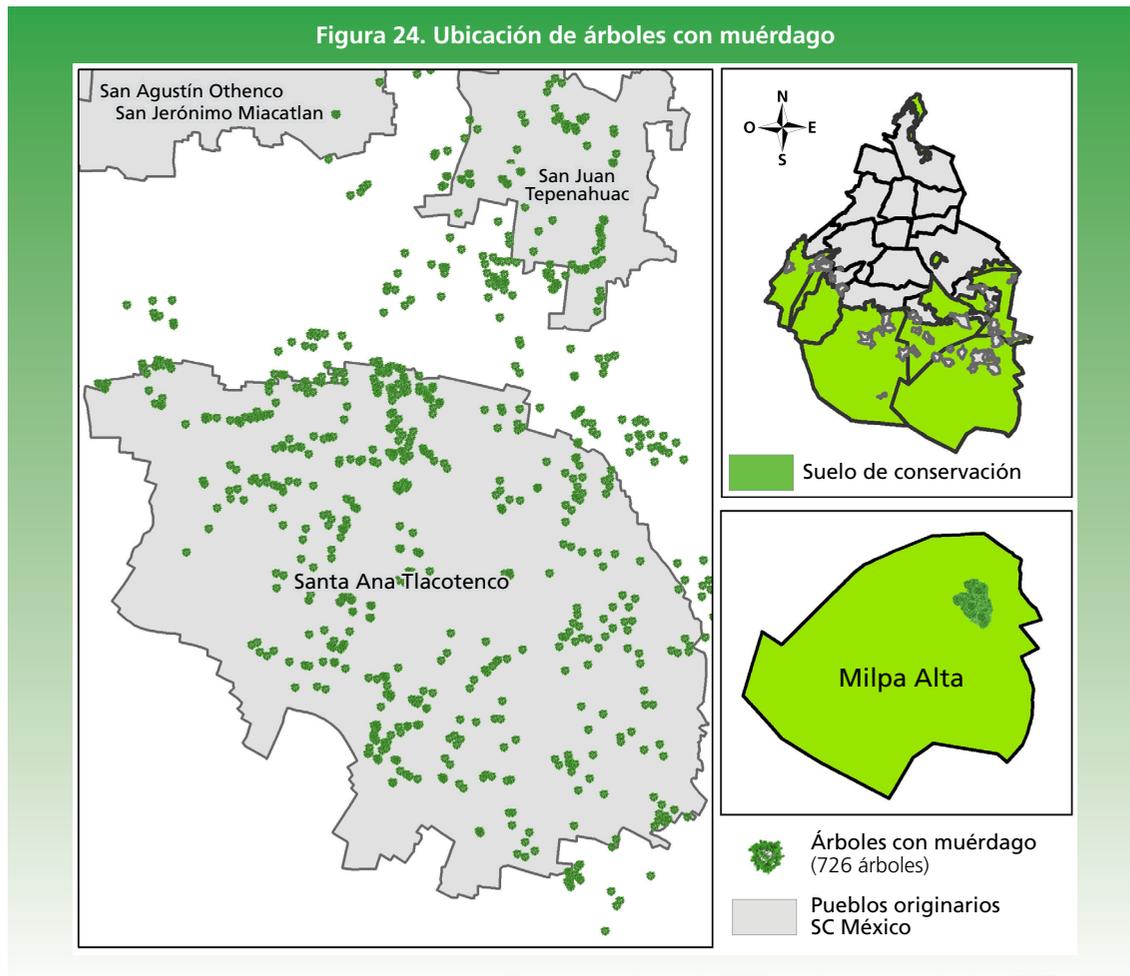
- Derribo de árboles sin contar con autorización correspondiente
- Derribo de árboles por obra pública
- Podas mal realizadas o desmoches
- Los podadores no están certificados ni capacitados
- Poda de raíces al hacer mantenimiento de banquetas y guarniciones
- Vandalismo en árboles
- Afectación por plagas (principalmente muérdago)
- Falta de riego o mantenimiento por parte de la autoridad
- Falta de resarcimiento cuando se retira un área verde o árbol

De los factores arriba indicados, la afectación del arbolado por muérdago, resulta alarmante y preocupante. El muérdago es el nombre común mediante el cual se designa a las plantas hemiparásitas que infectan árboles y arbustos para obtener de ellos agua y sales minerales, ya que son incapaces de absorberlas directamente del suelo. El muérdago toma los recursos que requiere en perjuicio del árbol que parasita. De la Paz Pérez-Olvera, Ceja- Romero y Vela (2006) señalan que de las 68 especies arbóreas que conforman las áreas verdes de la Ciudad de México, el 95 por ciento de ellas están afectadas por algún muérdago.

Los diferentes tipos de muérdagos se encuentran en el arbolado de parques, jardines, avenidas y calles de las 16 delegaciones políticas (ahora alcaldías) de la Ciudad de México, predominantemente en Benito Juárez, Cuauhtémoc, Venustiano Carranza y

En el año 2006, Sandoval-Cruz y Gutiérrez-Garduño muestrearon áreas verdes en diez delegaciones (ahora alcaldías) analizando 15 familias botánicas susceptibles al muérdago y otras plantas parásitas, encontrando que tanto árboles sanos, como árboles severamente enfermos presentan muérdago en una proporción aproximada de 17 por ciento árboles sanos, 29 por ciento infestación leve, 25 por ciento infestación media, 29 por ciento infestación severa. Lo anterior, significa que de los árboles muestreados, el 83 por ciento presenta algún grado de infestación.

Coyoacán, con una tendencia de propagación hacia el sur y el poniente como Tlalpan, Xochimilco, Álvaro Obregón y Cuajimalpa de Morelos. Sin embargo, el problema se sigue extendiendo en zonas con una gran importancia forestal como es Milpa Alta. En el año 2012, la PAOT, realizó un censo diagnóstico en 726 individuos arbóreos localizados en los poblados de San Juan Tepenahuac y Santa Ana Tlacotenco de dicha demarcación, obteniendo como resultado que más del 90 por ciento, presentaba un porcentaje de infestación por esta plaga, esta cifra es alarmante considerando que la zona está muy cercana a los macizos forestales de la ahora alcaldía (figura 24).



Fuente: elaboración propia, 2018 a partir del censo realizado por PAOT en 2012

Las cifras reportadas en la literatura son alarmantes, y son un indicador del poco conocimiento que se tiene sobre la calidad del arbolado presente en la ciudad independientemente de donde se ubique y a cuál categoría de área verde pertenezca conforme a las definiciones establecidas en la Ley.

1.3.7 Reforestación de la Ciudad de México

Un aspecto fundamental para la ciudad son las acciones de reforestación, las cuales están a cargo de la SEDEMA a través de la Dirección de Manejo y Regulación de Áreas Verdes Urbanas, quien anualmente emprende un Programa para mejorar la calidad del aire, incrementar y rehabilitar las áreas verdes urbanas, y reducir las emisiones de compuestos que contribuyen al calentamiento global.

De acuerdo con la SEDEMA, del año 2013 al 2015 se plantaron mil 741 árboles en Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Xochimilco, Álvaro Obregón y Xochimilco, con una captura de bióxido de carbono equivalente a 32 mil 300 toneladas durante los próximos 50 años.

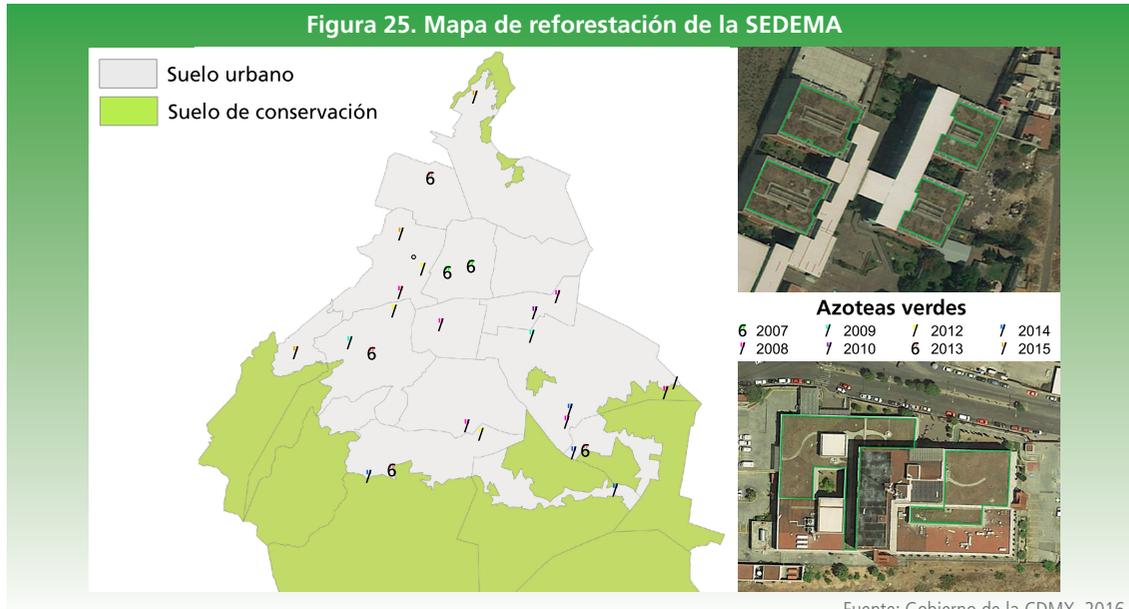
Para el año 2016, con una inversión de 50 millones de pesos, el programa comprendió una reforestación de 3 mil 500 árboles, equivalente a la captura de aproximadamente 66 mil 500 toneladas de unidades de bióxido de carbono en un periodo de crecimiento de 50 años, datos calculados a partir de la proyección de las características dasométricas y de biomasa de los ejemplares. Sin embargo, hay que considerar que del total de árboles plantados, acorde con la Comisión Forestal Nacional (CONAFOR), la tasa de sobrevivencia de una reforestación varía del 65 al 70 por ciento, lo que aproximadamente serían unos 2 mil 500 árboles logrados y no los 3 mil 500 citados.

La distribución de las acciones de reforestación en la Ciudad de México durante los periodos 2016 y 2017 pueden observarse en un mapa digital publicado por la SEDEMA. En este mapa (figura 25) se muestra que las acciones de reforestación están focalizadas en la parte urbana de la ciudad.

No obstante al programa de reforestación de la ciudad, desde el año 2013, se calcula que se han talado aproximadamente 18 mil 900 árboles y como compensación a lo anterior, se ha determinado la restitución de 73 mil 600 árboles; sin embargo, existe la incertidumbre de dónde están ubicados estos árboles o si no se han plantado.

Existen iniciativas como “Reforestemos México” de Asociaciones Civiles que en conjunto con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y CONAFOR han promovido la reforestación con el fin de asegurar los bosques y selvas que México necesita para su desarrollo sostenible y de esta manera construir puentes de colaboración para que personas de diferentes perfiles aporten soluciones innovadoras por los bosques de México.

Figura 25. Mapa de reforestación de la SEDEMA



Fuente: Gobierno de la CDMX, 2016

Por su parte, la SEDEMA a través de la Dirección de Manejo y Regulación de Áreas Verdes Urbanas, ha venido impulsando desde el año 2007 la creación de áreas verdes inducidas mediante el sistema para la naturación de azoteas. Con este sistema se crean azoteas verdes en edificaciones de tipos diversos generando beneficios ambientales y sociales para todos ayudándonos a construir un México más sustentable.

Acorde con la SEDEMA (2018a) algunas cifras en materia de azoteas verdes en la Ciudad de México son:

- En el 2007 se naturaron 2 mil 226.56 m² de azotea en colaboración con el Sistema de Transporte Colectivo Metro, el Cendi para trabajadores del Sistema de Transporte Colectivo Metro con una superficie naturada de mil 189.56 m² y la Glorieta del Metro Insurgentes del Sistema de Transporte Colectivo Metro con una superficie naturada de mil 037.00 m²
- En el año 2008 se naturaron 6 mil 752.15 m² de azotea principalmente en edificaciones públicas pertenecientes al Gobierno del Distrito Federal
- Durante el año 2009 se crean 3 mil 183.50 m² de naturación gracias a los resolutiveos de impacto ambiental que indican la naturación como una de las medidas de mitigación por los impactos ambientales negativos de construcciones diversas
- En el 2010 sólo se logró naturar el centro de Enseñanza Ambiental "Dr. Mario Molina" con una superficie de 140.00 m²

- Durante el 2011 no se naturaron azoteas
- En el año 2012 se naturaron 3 mil 536.20 m² de azoteas
- En el año 2013 se naturaron 6 mil 345.90 m²
- Para el 2014 fue posible llevar a cabo la naturación de 7 mil 511.69 m²
- En el 2015 se ejecutaron 5 mil 295 m² de azoteas naturadas

También, la SEDEMA en coordinación con la Secretaría de Finanzas, otorgan un beneficio fiscal del 10 por ciento en la reducción del impuesto predial, a las personas físicas que acrediten ser propietarias de inmuebles destinados a uso habitacional y que instalen voluntariamente un sistema de naturación de azoteas o azotea verde en los techos de sus viviendas.

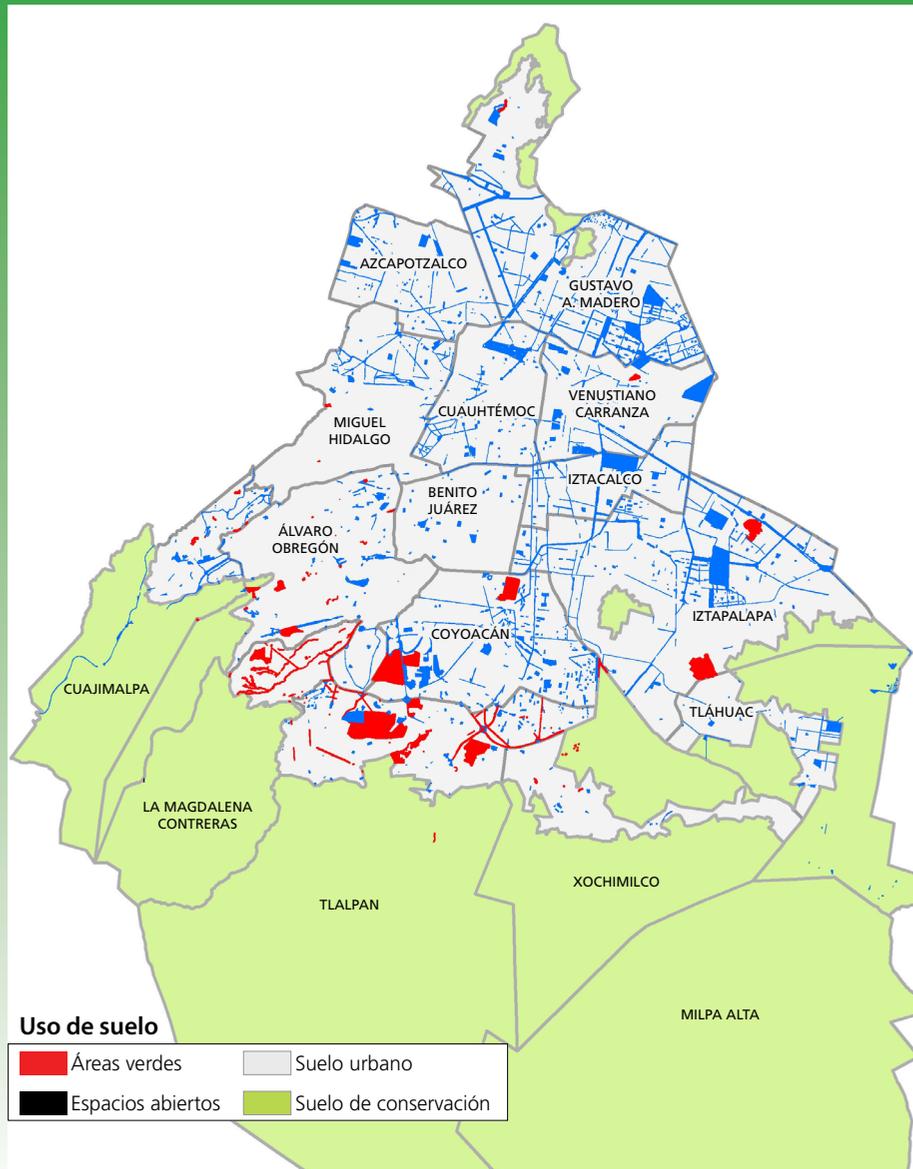
Este descuento tiene por objeto incrementar la superficie actual de las áreas verdes urbanas en la Ciudad de México, a través del desarrollo de tecnologías sustentables o ecotecnias. Con ello, la SEDEMA pretende contribuir y compensar la pérdida de áreas verdes que el proceso de construcción de edificaciones en la ciudad representa. De esta manera, inducir el aumento de áreas verdes urbanas tiene como principal objetivo brindar a las personas habitantes de la Ciudad de México además del embellecimiento paisajístico de las edificaciones, los beneficios ambientales que conlleva un área naturada.

En el año 2007, se publicó la Norma Ambiental para el Distrito Federal “NADF-013-RNAT-2007, que establece las especificaciones técnicas para la instalación de sistemas de naturación en el Distrito Federal”. Los sistemas de naturación tienen como objetivo principal incrementar la cantidad de áreas verdes que proporcionen beneficios ambientales, aportar al embellecimiento paisajístico de las edificaciones y compensar el área verde perdida por la construcción de edificaciones. También, tienen funciones de aislamiento térmico y acústico, protección de la edificación contra los efectos de los rayos solares y de la intemperie así como, reducir los gastos energéticos producidos por el uso de equipos de calefacción y refrigeración al interior de los inmuebles.

A poco más de diez años de haberse publicado la Norma NADF-013-RNAT-2007 con el objetivo de incrementar la cantidad de áreas verdes, resultan cuestionables los aportes de servicios ambientales para la ciudad que proviene de estos sistemas, hay que considerar que esta Norma solo regula los sistemas de naturación que son instalados como medida de mitigación por un impacto ambiental determinado por la SEDEMA, quedando fuera de esta norma los muros verdes, azoteas verdes, huertos urbanos, roof garden u otros elementos de cubierta natural en superficies (macetas en azotea, jardineras). Aunado a esto hay que considerar que no existen indicadores que permitan monitorearlos y evaluar su permanencia. Actualmente la Norma se encuentra en un proceso de actualización y la PAOT forma parte del grupo de trabajo.

Existen espacios en la Ciudad de México que en las cartas de divulgación de los Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano, están clasificados como “Área Verde” o “Espacio Abierto”.

Figura 26. Distribución espacial de los espacios abiertos y áreas verdes a partir de los PDDU



Fuente: elaboración propia, 2018 a partir de las cartas de divulgación de los Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano

Estos espacios, exceptuando las barrancas catalogadas como Áreas de Valor Ambiental, cubren una superficie de 3 mil 724 hectáreas en suelo urbano. Esta superficie debería ser considerada en los esquemas de reforestación y de recuperación de espacios de la ciudad. En la figura 26 se pueden observar la ubicación de estas zonas; hay que considerar que los programas delegacionales se actualizaron entre los años 1997, 2005 y 2011 por lo tanto los espacios que se muestran en la figura 31, pueden ya no concordar con la actualidad, sobre todo en Cuajimalpa de Morelos, cuyo Programa Delegacional vigente data del año 1997.

Existen casos donde los propietarios de predios particulares realizan acciones de poda o derribo sin contar con las autorizaciones correspondientes, en dichos casos la PAOT interviene para que se cumpla con la restitución correspondiente conforme a la normatividad.

Cabe resaltar que, otro aspecto que se desprende del anterior y que interviene en la calidad del arbolado de la ciudad, es que el personal que realiza las acciones de poda o derribo (ya sea de una empresa particular o de alguna alcaldía), no cuenta con la certificación correspondiente, la cual es expedida por la SEDEMA y debe de renovarse anualmente. Asimismo, hay una carencia en el equipo que se usa al momento de realizar las podas o derribos, ya que en la mayoría de los casos este equipo no cumple con las especificaciones de la normatividad.



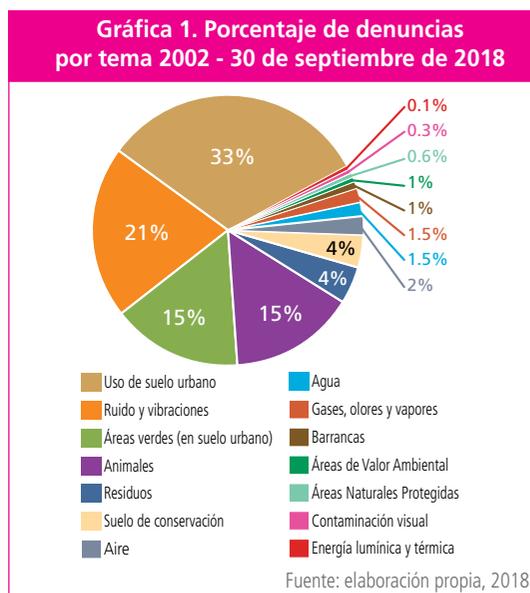
2. ATENCIÓN PAOT

A lo largo de estos 17 años de existencia, la PAOT ha trabajado en la defensa del derecho a un medio ambiente adecuado y un territorio ordenado para las personas habitantes de la ciudad. Esto lo ha hecho a través de sus cuatro principales roles: siendo abogado del público; vinculándose con la ciencia; investigando y haciendo sugerencias a la Asamblea y a otras instancias para actualizar y mejorar los contenidos de la legislación y sus medios de aplicación; y llevando a cabo una continua tarea de informar y educar al público sobre sus derechos y obligaciones ambientales.

Es posible afirmar que a través de todas estas labores, la PAOT ha logrado, a un menor costo, hacer eficiente la aplicación de la legislación ambiental y urbana contribuyendo a un mejor acceso a la justicia ambiental, lo que en 2001 (año de su creación), era prioritario e implicaba un enorme esfuerzo legislativo, administrativo y judicial, con altos costos sociales.

La PAOT se ha ido consolidando en una institución confiable, se ha ido profesionalizando y convirtiéndose en una autoridad técnica y jurídica, intensiva en conocimiento. Además, ha logrado trabajar de manera más eficiente y abarcar diferentes campos temáticos, lo que ha sido reconocido por la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, por la Federación y por el Gobierno de la Ciudad.

Durante estos 17 años de vida de la PAOT, el número de denuncias ciudadanas presentadas ha aumentado de manera sustantiva, en especial en estos últimos años. Esto refiere el proceso de construcción de ciudadanía que ha logrado alentar la PAOT.



Del año 2002 al 30 de septiembre de 2018, la PAOT ha concluido la atención 32 mil 979 denuncias ciudadanas, las cuales corresponden a los siguientes temas de atención prioritaria: agua, aire, animales, Áreas Naturales Protegidas, áreas verdes urbanas, Áreas de Valor Ambiental, barrancas, emisiones a la atmósfera, residuos, ruido y vibraciones, suelo de conservación y uso de suelo.

Las denuncias ciudadanas referentes a las áreas verdes, corresponden al 15 por ciento del total recibidas. Este porcentaje refleja la preocupación de la ciudadanía por preservar los espacios verdes de la ciudad (gráfica 1).

Los beneficios sociales y ambientales de mantener los espacios verdes, han sido un motor para que la ciudadanía se organice para demandar a las autoridades su mantenimiento, ya sea a través de alguna Organización No Gubernamental, una Asociación Civil, una agrupación o bien de manera individual.

No obstante a lo anterior, también hay desconocimiento de las personas ciudadanas en lo que se refiere a la normatividad existente (la cual es relativamente reciente, hace no más de veinte años) en materia de poda derribo o trasplante de arbolado, así como del que hacer de la autoridad competente, esto se refleja principalmente en los árboles mal podados, en los derribos realizados sin contar con las autorizaciones correspondientes; es por ello que hace falta crear una estrategia de comunicación asertiva entre las autoridades y las personas habitantes de la Ciudad de México.

2.1 ESTUDIOS SOBRE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, ÁREAS VERDES URBANAS, ÁREAS DE VALOR AMBIENTAL Y BARRANCAS REALIZADOS POR LA PAOT

En la Ciudad de México se desarrolla una diversidad de esfuerzos relacionados con la protección del medio ambiente y de los recursos naturales de la ciudad, y el tema de áreas verdes es uno de los más relevantes por su carácter transversal y de corresponsabilidad para todo el gobierno. Con el objeto de que en el territorio de la ciudad, toda persona pueda gozar del derecho a un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, y con fundamento en la Ley Orgánica de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México, a lo largo de 17 años se han elaborado diversos estudios en esta temática los cuales se enlistan a continuación (tabla 13) y mismos que se encuentran disponibles en <http://centro.paot.org.mx/>.

Tabla 13. Estudios realizados por la PAOT

Nombre del Estudio	Año	Contenido
BARRANCAS		
Evaluación del Riesgo Ambiental en el Distrito Federal	2007	<p>El estudio contiene el resultado de la evaluación de las condiciones de riesgo en 435 sitios de la ciudad, ubicados en barrancas y cauces en las delegaciones: Álvaro Obregón, La Magdalena Contreras, Gustavo A. Madero, Iztapalapa, Xochimilco, Tlalpan y Milpa Alta.</p> <p>Del análisis de los datos obtenidos en campo, se observó de manera general que las afectaciones ambientales originadas por la presencia de asentamientos humanos, se localizan principalmente en barrancas, laderas y cauces. Las principales causas antropogénicas identificadas fueron las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Derribo de árboles • Retiro de la corteza de árboles • Apertura de caminos • Construcción de viviendas en lugares inapropiados con técnicas incorrectas y materiales inadecuados • Instalación de anuncios espectaculares • Descarga de aguas residuales a las barrancas • Acumulación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial • Conexiones eléctricas irregulares

Nombre del Estudio	Año	Contenido
Informe de sobrevuelo para la toma de fotografías en las barrancas del poniente del Distrito Federal	2008	<p>El informe contiene fotografías aéreas tomadas en barrancas de las delegaciones La Magdalena Contreras (El Rosal), Álvaro Obregón (La Angostura, Mixcoac y San Borja) y Cuajimalpa de Morelos (La Diferencia). Estas fotografías fueron base para realizar un diagnóstico puntual de las condiciones que presentan las barrancas, resaltando los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En la barranca “El Rosal” la principal problemática detectada se relaciona directamente con la presencia urbana (descargas domiciliarias, residuos sólidos, asentamientos humanos en cauce y laderas) • En la barranca “La Angostura” se observó un gran asentamiento humano que para poder edificarlo, terracearon las laderas, erosionando el suelo a grado tal que no se observa vegetación arbórea • En la barranca “Mixcoac” se observaron asentamientos irregulares de familias que viven en condiciones precarias y situación de riesgo • En la barranca “La Diferencia” se observó la infraestructura de las grandes inmobiliarias así como las construcciones de lujosas residencias
Diagnósticos técnicos para determinar las condiciones de perturbación ambiental de las barrancas del Distrito Federal	2008	<p>El estudio contiene la información siguiente sobre las barrancas de Temixco, San Buenaventura y Río Mixcoac:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Delimitación de las geomorfologías, clima, geología y edafología • Flora y fauna terrestre • Toma de muestras de agua a lo largo de los cauces • Ubicación de las barrancas y de los puntos de muestreo • Uso de suelo • Aspectos de tenencia de la tierra vinculados al polígono • Conflictos jurídico normativos • Información socioeconómica • Análisis socio-ambiental
Documentación técnica para determinar el deslinde del cauce federal de tres barrancas	2009	<p>El documento comprende los estudios técnicos requeridos para la delimitación del cauce y zona federal de las barrancas Mixcoac (Álvaro Obregón), San Buenaventura (Tlalpan) y Temixco (Milpa Alta). Asimismo, contiene la descripción general del estado de conservación que guardan, así como las principales problemáticas que afronta cada una de las barrancas.</p>
Barranca Cacaloac (ramal de la barranca Río Mixcoac en suelo de conservación) y sus afluentes	2010	<p>El estudio contiene información de la topografía detallada de la barranca a nivel de microcuenca, a partir de métodos fotogramétricos, así como el análisis hidrológico e hidráulico de la barranca.</p>
Diagnóstico del crecimiento del asentamiento humano localizado en la parte norte de la barranca La Angostura, delegación Álvaro Obregón	2010	<p>El diagnóstico contiene el análisis espacio-temporal del crecimiento del asentamiento humano localizado en la parte norte de la barranca La Angostura, delegación Álvaro Obregón.</p>

Las áreas verdes de la Ciudad de México. Una visión integral

Nombre del Estudio	Año	Contenido
Ocupación Irregular y Riesgo Socio-Ambiental en las barrancas de la delegación Álvaro Obregón del Distrito Federal	2010	El estudio concentra información socio-ambiental, de riesgo y vulnerabilidad ambiental de 15 barrancas de Álvaro Obregón: Atzoyapan, Del Muerto, El Moral, Guadalupe, Malinche, Mixcoac, Parque La Loma, Puente Colorado, Puerta Grande, Río Becerra, Río Becerra Tepecuache, San Borja, Tacubaya, Tarango, Tlalpizahuaya. Este trabajo es el resultado de la coordinación de la PAOT con otras instituciones del gobierno de la ciudad.
Ocupación irregular y riesgo socio-ambiental en las barrancas de la delegación Cuajimalpa de Morelos del Distrito Federal	2010	El estudio dispone información socio-ambiental, de riesgo y vulnerabilidad ambiental de 18 barrancas de Cuajimalpa: Arroyo Borracho, Aguazul, Cañada Lomas, Chamixto, Echánove, El Zapote, Hueyatla, Hueyatlaco, La Diferencia, Los Helechos, Milpa Vieja, Moneruco, Muculoa, Oyametitla, Pachuquilla o Hípico La Sierra, Santa Rita, Santo Desierto y Vista Hermosa.
Informe a la Asamblea Legislativa del Distrito Federal respecto del riesgo y vulnerabilidad y socio ambiental, dictámenes, estudios, peritajes, denuncias relacionadas con la afectación a las barrancas de las delegaciones Álvaro Obregón y Cuajimalpa de Morelos del Distrito Federal	2010	<p>El estudio contiene información sobre los tópicos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemática • Ocupación irregular en barrancas, suelo urbano, y de conservación • Viviendas en riesgo • Vegetación y uso de suelo • Residuos, (agua, sólidos, cascajo) • Relleno • Desarrollo inmobiliario • Riesgo y vulnerabilidad en colonias de ambas delegaciones • Tratamiento de asentamientos humanos irregulares • Denuncias • Dictámenes y estudios • Trabajos interinstitucionales para determinar poligonales de barrancas que serán detectadas como Áreas de Valor Ambiental • Zonificación y usos de suelo • Áreas verdes • Flora y fauna • Servicios ambientales • Trabajos de rescate y restauración • Legislación aplicable
ÁREAS VERDES URBANAS		
Estudio de estimación de captura de carbono como indicador del estatus del derecho de los habitantes del Distrito Federal a gozar de áreas verdes adecuadas para su desarrollo, salud y bienestar	2009	Contiene las estimaciones del carbono almacenado en los bosques presentes del suelo de conservación de la Ciudad de México, a partir de muestreos de campo (300 cuadrantes de trabajo, con una superficie aproximada de una hectárea por cuadrante).

Nombre del Estudio	Año	Contenido
Evaluación de la vulnerabilidad ambiental que presenta el suelo de conservación por la pérdida de servicios ecosistémicos a consecuencia del cambio de uso de suelo	2010	<p>El estudio contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La ubicación de los sitios que tienen una mayor aportación de servicios ecosistémicos en materia de almacén de carbono e infiltración a partir de la información de PAOT • Diagnóstico y mapeo de bosques densos y continuos en el periodo de estudio de 1986-2010 • Análisis de la vulnerabilidad ambiental que presentan algunas zonas del suelo de conservación en relación a la pérdida de servicios ecosistémicos
Estudio sobre los impactos de la aplicación y cumplimiento de la legislación, políticas y normas en materia urbana y ambiental en los servicios ambientales del Distrito Federal	2011	<p>El estudio contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño del Sistema de Áreas Verdes del Distrito Federal, claramente orientado a una mejor gestión y promoción del cumplimiento de la normatividad • El diseño de los mecanismos institucionales que requiere el Sistema de Áreas Verdes del Distrito Federal para integrarlo a las tareas de evaluación y promoción del cumplimiento de la legislación • Recomendaciones específicas de cambios a la normatividad, que brinden un mejor sustento al Sistema de Áreas Verdes del Distrito Federal
Presente y futuro de las áreas verdes y del arbolado de la Ciudad de México	2011	Se trata de un libro que contiene una recopilación de los inventarios de áreas verdes realizados en el año 2002 por parte de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México, así como un inventario realizado por la PAOT en el año 2009.
Seminario de la situación ambiental y gestión de las áreas verdes del Distrito Federal para sustentar una sugerencia que se emita a la Asamblea Legislativa del Distrito Federal	2013	El objetivo del seminario fue proponer elementos que sustenten la generación de una sugerencia que se emita a la Asamblea Legislativa del Distrito Federal en materia de áreas verdes, la cual está dirigida a lograr una mejor gestión en la materia, favoreciendo su conservación, sustentabilidad, clarificando atribuciones, conceptos y mecanismos de manejo y protección.
Reportes sobre la problemática ambiental y urbana en el Distrito Federal. Áreas Verdes Urbanas del Distrito Federal	2014	El documento recopila los estudios y proyectos realizados por la PAOT, desde su creación y hasta el año 2014, en materia de áreas verdes urbanas del Distrito Federal.
ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS		
Diagnóstico de las zonas afectadas por la tala clandestina y la presión urbana dentro de tres Áreas Naturales Protegidas y propuesta de recomendaciones para su manejo, conservación y aprovechamiento sustentable	2009	En este diagnóstico se identificó la problemática partir del análisis espacial desde 1970 a 2005, sustentado en técnicas visuales de fotointerpretación. También se identificaron los obstáculos administrativos y los orígenes y consecuencias sociopolíticas que no han permitido contener o eliminar de raíz el problema de afectación sobre las Áreas Naturales Protegidas.

Nombre del Estudio	Año	Contenido
Metodología para la actualización y delimitación fisiográfica de las poligonales de las Áreas Naturales Protegidas Desierto de los Leones, Cumbres del Ajusco y el Tepeyac	2010	El estudio contiene una metodología para precisar las poligonales de cada Área Natural Protegida en cartografía digital, utilizando como referencia la delimitación histórica, la cartográfica existente y la metodología que se pretende aplicar, con objeto de determinar entre otros aspectos la superficie decretada en comparación con la manifestación territorial actual.
Seminario y taller sobre tendencias y propuestas sobre el hundimiento de la zona del ANP Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco	2012	El objetivo del seminario y taller fue identificar las principales causas del deterioro ambiental de la zona, a partir de las problemáticas expuestas por las dependencias gubernamentales que participaron.
Estudio para la elaboración de un SIG participativo de la zona chinampera para identificar los riesgos relacionados con la afectación de la calidad de agua y los hundimientos en Xochimilco	2013	La principal aportación del estudio fue la creación de un visualizador cartográfico en donde la PAOT pone a disposición de la ciudadanía cartografía temática desarrollada por académicos especialistas.
Estudio levantamiento LIDAR aéreo de la zona chinampera y de humedales del Distrito Federal, para la generación y procesamiento de un banco de datos que sirvan de base para construir información topográfica y cartografía georreferenciada de alta precisión	2014	Derivado de este estudio se obtuvo un fotomosaico de alta resolución que permite identificar a detalle todos los elementos presentes en el ANP, como son los asentamientos humanos irregulares. Asimismo, se obtuvo una nube de puntos Lidar que fue la base para la construcción de cartografía de alta precisión para la zona.
Desarrollo de herramientas de apoyo para la toma de decisiones en la gestión del Área Natural Protegida Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco, a partir de la interpretación de datos LIDAR, así como su incorporación en el SIG PAOT	2015	El estudio tuvo como objetivo desarrollar e implementar una plataforma digital denominada "Sistema de Información Geográfica de la Zona Lacustre de Xochimilco", en esta plataforma se puede encontrar un visualizador cartográfico el cual contiene información espacial de la zona.

Fuente: elaboración propia, 2018

2.2 CENSOS FITOSANITARIOS

En la Ciudad de México la calidad del arbolado se ve mermada por una serie de factores entre los que destacan las plagas y enfermedades (muérdago, conchuela, insectos defoliadores y barrenadores, canchales y afectaciones por bacterias); así como las podas indiscriminadas (desmoches) y el retiro de arbolado que no cuenta con las autorizaciones correspondientes; todo esto en su conjunto influye de manera negativa en la calidad de vida de las personas.

Con la finalidad de procurar y vigilar los derechos ambientales de la ciudadanía y siendo el arbolado urbano un tema crucial para la Procuraduría, se han realizado numerosos diagnósticos fitosanitarios en parques y jardines públicos, en avenidas y camellones, así como los asociados a las obras públicas de alto impacto.

Los censos fitosanitarios del arbolado presente en el suelo urbano de la ciudad, se realizan con personal dictaminador que cuenta con acreditaciones expedidas por la SEDEMA. Cada censo tiene un objetivo en particular; no obstante, de manera general estos han servido para colaborar con asociaciones de vecinos en la gestión de las acciones de manejo del arbolado para su mejoramiento y conservación. Asimismo, estos censos han formado parte del seguimiento puntual que se les da a las condicionantes asociadas al retiro de arbolado de las obras públicas de alto impacto, lo anterior para garantizar que se lleve a cabo la restitución, la sobrevivencia y evitar la disminución de superficies de áreas verdes en la ciudad.

Como parte del uso de nuevas herramientas tecnológicas implementadas por la PAOT, se tienen 50 censos con 37 mil 60 árboles georreferenciados (tabla 14). Esta información se encuentra disponible para su consulta, en el [Sistema de Información Geográfica del Patrimonio Urbano Ambiental de la Ciudad de México "SIG PAOT"](#).

Tabla 14. Censos georreferenciados y disponibles en el SIG PAOT

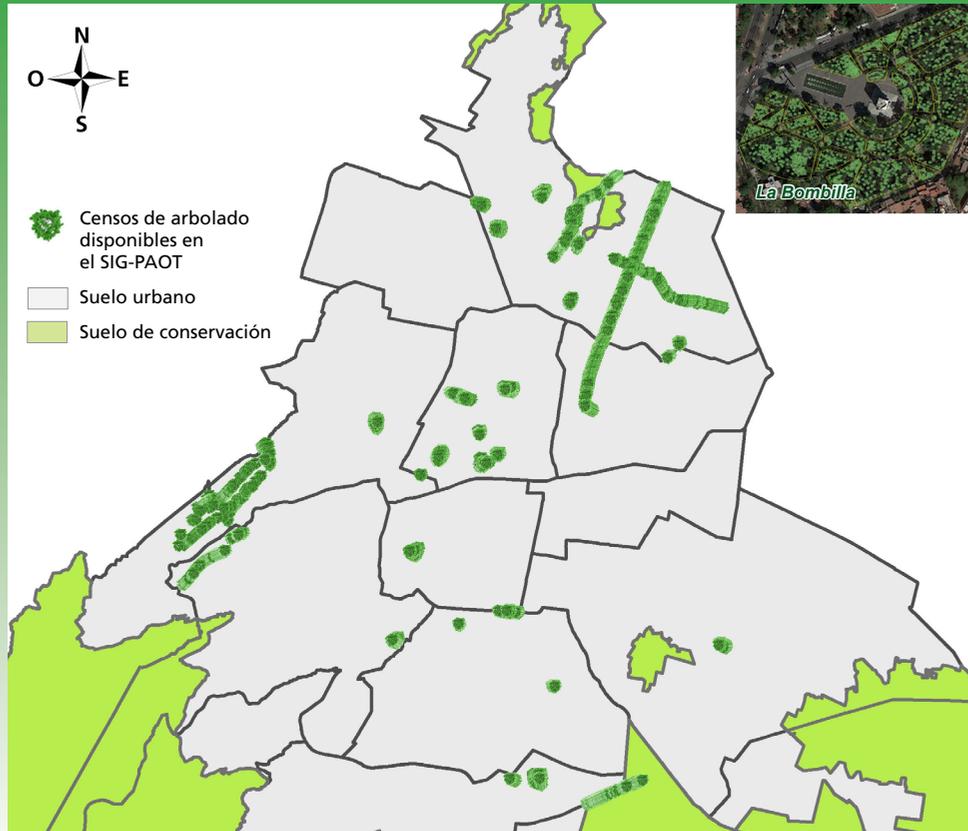
Censo	Número de árboles
Censo Avenida 508	103
Censo Parque Allende	182
Censo restitución de arbolado por la construcción del Deprimido Mixcoac	359
Censo Jardín Artes Gráficas	634
Censo Lindavista manzana z 2	85
Censo de arbolado en pie en las inmediaciones de la obra Deprimido Mixcoac	442
Censo Río Churubusco Tlalpan etapa II	171
Censo Monumento a la Madre	108
Censo Jardín del Arte	422
Censo Parque Cholula	64

Las áreas verdes de la Ciudad de México. Una visión integral

Censo	Número de árboles
Censo de arbolado del proyecto denominado "Viaducto Elevado"	3541
Censo del CETRAM Constitución	230
Censo IMSS Polanco 2017	377
Censo Proyecto MUNET	664
Censo del arbolado de riesgo en la colonia Bosque Lomas	442
Censo Tren Interurbano	1098
Censo Vivero San Juan de Aragón	84
Censo Auditorio Chivatito	731
Censo Parque Corpus Christi	891
Censo Lindavista	22
Restitución y derribos de arbolado del Parque Pushkin	300
Restitución en Av. Presidente Masaryk	215
Restitución Línea 6 de metrobús	237
Censo Unidad Habitacional Dr. Lucio 103	22
Censo Unidad Habitacional Dr. Lucio 102	27
Censo paraje Cruz Blanca (por obras del Tren interurbano)	588
Censo Río Churubusco Tlalpan etapa I	688
Censo Glorieta de los Ahuehuetes	9
Censo Parque La Bombilla	1380
Censo Parque Revolución	40
Censo U.H. Lindavista Vallejo S1	43
Censo U.H. Lindavista Vallejo S3	150
Censo Parque México	1608
Censo Alameda Central	1082
Censo Oceanía Tahel	148
Censo Línea 6 Metrobús	7110
Censo Prados Coapa	803
Censo Parque Hundido	442
Censo Línea 5 Metrobús	7321
Censo Acoxa	263
Censo Unidad Zacatenco	626
Censo Parque Trébol	487
Censo Ejido Culhuacán	93
Censo División del Norte	135
Censo Centro Médico	201
Censo Basílica de Guadalupe	97
Censo Autopista Urbana Oriente	989
Muérdago Milpa Alta	726
Censo Parque Pushkin	442
Total	37 mil 060 árboles

Fuente: elaboración propia, 2018

Figura 27. Censos georreferenciados y disponibles en el SIG PAOT



Fuente: elaboración propia, 2018 a partir de la información contenida en el SIG PAOT

2.3 USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

La PAOT se ha convertido en una institución generadora de información para distintos sectores gubernamentales, académicos, de la sociedad civil, entre otros, lo cual permite incidir en la toma de decisiones para la instrumentación de políticas públicas. En este sentido, la generación de información técnica que sustente el actuar de los tomadores de decisiones y que, además, permita a la ciudadanía acceder a la información y a los datos creados por las dependencias gubernamentales es un tema que para la PAOT tiene gran relevancia y al cual se le ha destinado un considerable número de recursos humanos y económicos.

Desde sus inicios, la PAOT apostó al manejo de información espacial, y para atender el tema de áreas verdes, se han utilizado distintas herramientas como el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), imágenes satelitales, fotografías aéreas obtenidas de sobrevuelos y fotografías aéreas obtenidas a partir de un dron.

Los sobrevuelos que ha realizado la PAOT han sido en coordinación con distintas autoridades destacando el trabajo con la SEDEMA y con la Secretaría de Seguridad Pública. En los años 2007 y 2010 se realizaron dos vuelos aledaños a la barranca La Angostura, en ellos se detectó remoción de cubierta forestal y el establecimiento de construcciones sobre zona federal (figura 28).

Figura 28. Fotografías aéreas de zona federal de la barranca La Angostura



Fuente: PAOT, 2007 y 2010

En Milpa Alta se realizaron diversos sobrevuelos (en los años 2012 y 2013) para detectar presencia de aserraderos y resguardo de recursos maderables. Esta información fue base para elaborar el dictamen técnico y sustentar las denuncias penales que interpuso la PAOT ante la Procuraduría General de la República. Posteriormente, esta información sirvió para organizar un operativo y dismantelar aserraderos clandestinos ubicados en Santa Ana Tlacotenco, San Pablo Oztotepec y San Salvador Cuauhtenco. Como resultado de esta acción se aseguraron mil 700 m³ de madera, 12 motores, dos motosierras, cuatro juegos de rieles, cuatro mesas de corte, 15 discos, un banco, cinco ganchos michoacanos y 10 torres de aserrío, lo cual fue transportado en 250 vehículos oficiales del gobierno de la ciudad a las instalaciones de la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales de la SEDEMA, para su resguardo (PAOT, 2015).



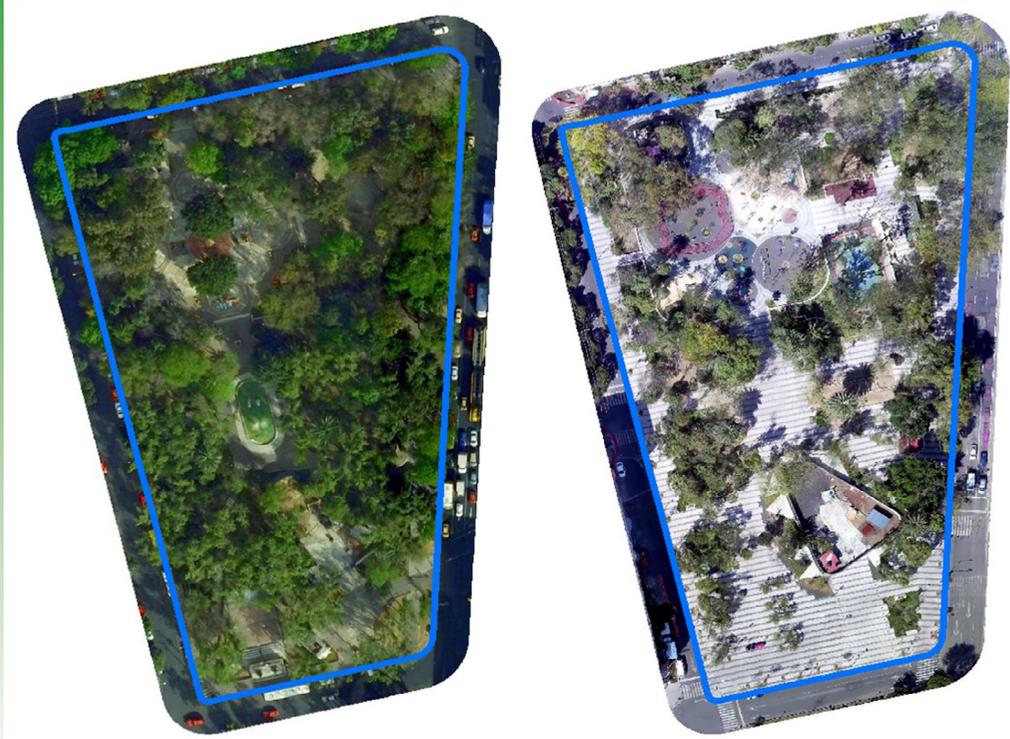
A partir del año 2015, la PAOT adquirió dos vehículos aéreos no tripulados (dron), marca Hermes modelo 403, cuya finalidad es generar información geoespacial, a partir de fotogrametría, que pueda servir de soporte técnico en los documentos que se generan en la Procuraduría.



En ese sentido, la PAOT en el ejercicio de sus atribuciones, dio seguimiento a la “Rehabilitación del Jardín Alexander Pushkin”, ubicado en la Av. Cuauhtémoc, colonia Roma Norte, Ciudad de México. El objetivo del estudio fue cuantificar las áreas verdes y superficie de suelo permeable presentes en el Jardín “Alexander Pushkin” antes y después de culminadas las obras, esto con la finalidad de contar con información a detalle que permitiera evaluar el cumplimiento de la normatividad en materia de áreas verdes de la ciudad, en específico la NADF-006-RNAT-2012 que establece los requisitos, criterios, lineamientos y especificaciones técnicas que deben cumplir las autoridades, personas físicas o morales que realicen actividades de fomento, mejoramiento y mantenimiento de áreas verdes en la Ciudad de México.

Para cuantificar las áreas verdes y superficies permeables presentes en el parque en diferentes periodos de tiempo, se emplearon diversos insumos, incluyendo el mosaico de fotografías obtenidas a partir de un vuelo realizado con el dron (este vuelo se realizó en el mes de octubre de 2016). En la figura siguiente se ilustra cómo esta imagen puede ser de utilidad para monitorear espacios verdes de la ciudad, y conocer el estatus de estas áreas antes y después de algún proyecto de rehabilitación.

Figura 29. Jardín Pushkin antes y después de los trabajos de remodelación



Fuente: PAOT, 2016

El uso y aplicaciones de estas tecnologías pueden ser de gran utilidad para el monitoreo de diversos proyectos (vialidades, unidades habitacionales, equipamientos, espacios abiertos) y así conocer y comparar el estatus de estas áreas antes y después de algún proyecto; o bien detectar la invasión de algún área verde, como puede observarse en la fotografía 8, en la que se muestra una construcción alledaña a un área verde (la imagen fue obtenida por un dron).

La Procuraduría también se ha equipado con un tomógrafo de impulsos el cual, mediante una tecnología no destructiva, sirve para evaluar la condición interior de los árboles, funciona a través de sensores que son colocados en la corteza del árbol, los cuales emiten ondas de impulsos que para su interpretación se muestran en forma gráfica a través de una imagen de salida. La manipulación de este equipo requiere de la inversión de tiempo y de gente especializada en la materia, por lo tanto las valoraciones que ha realizado la PAOT han sido en individuos arbóreos considerados como emblemáticos.



La PAOT ha valorado diversos árboles emblemáticos en la Ciudad de México; un ejemplo de ello es el árbol situado dentro del museo de Frida Khalo en Coyoacán, también se ha colaborado de manera interinstitucional con el Estado de México, Oaxaca y Aguascalientes para valorar árboles considerados como monumentos históricos.

En el Estado de México, se valoró un ahuehuete considerado como árbol sagrado que está ubicado en el municipio de Ocuilán de Arteaga, es importante destacar que se trata de un árbol corpulento de por lo menos 230 años de antigüedad y que tiene mucho significado para la comunidad.

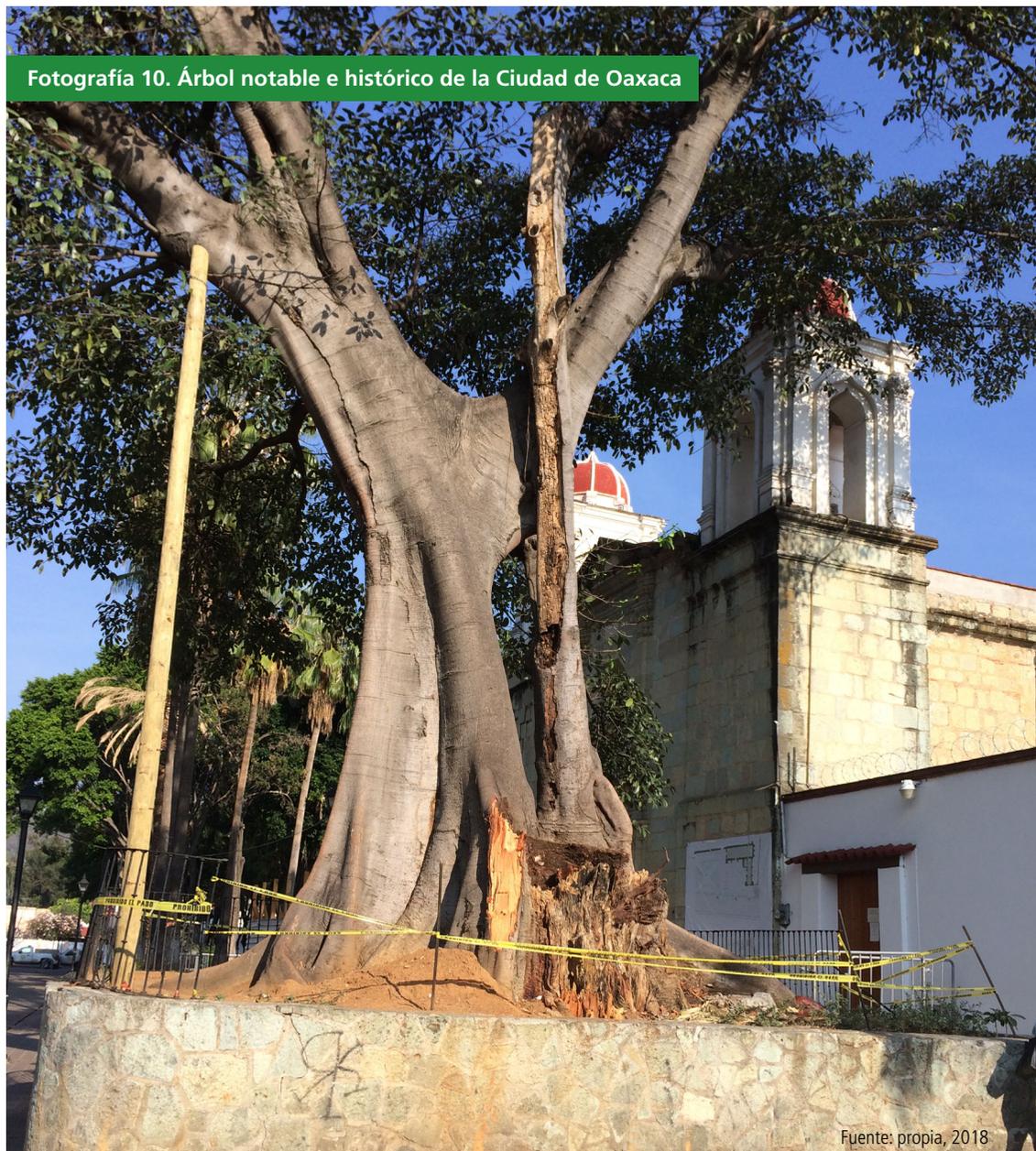
A petición de la Secretaría del Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable de la Ciudad de Oaxaca, en el año 2017 personal de la PAOT valoró dos árboles catalogados como “notables e históricos” por el Instituto Estatal de Ecología de Oaxaca (No. de registro AHNEIEEO-021 y AHNEIEEO-016); toda vez que el estado fitosanitario de los árboles valorados representan un riesgo de desplome. A principios de 2018, la PAOT acudió nuevamente a realizar una nueva valoración con el objetivo de monitorear y evaluar sus condiciones.

Fotografía 9. Ahuehuete conocido como árbol sagrado que está ubicado en el municipio de Ocuilán de Arteaga, Estado de México



Fuente: propia, 2016

Fotografía 10. Árbol notable e histórico de la Ciudad de Oaxaca



Fuente: propia, 2018



A petición de la Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente de Aguascalientes a mediados de 2018, la PAOT impartió un curso sobre el uso del tomógrafo de impulsos para la valoración del arbolado.

La adquisición de equipo con tecnología de punta y la capacitación constante del personal técnico de la Procuraduría ha permitido crear sinergias importantes con instituciones a nivel local y nacional.



3. RETOS

3.1 SISTEMA DE GESTIÓN DE LAS ÁREAS VERDES DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Los espacios verdes de la ciudad no se pueden entender como lugares aislados, ignorando el sistema que conforman y que permite la existencia de una enorme biodiversidad y de servicios ecosistémicos.

Los servicios ecosistémicos son fundamentales para la vida, por lo que es prioridad conservarlos, entre otros aspectos, porque operan a grandes y pequeñas escalas; no hay tecnología que los puede reemplazar; se deterioran como resultado de la acción humana y de manera global; requieren de un gran número de especies para operar y además, los servicios que se pierden por el daño a los ecosistemas, son más valiosos que las ganancias que se obtienen mediante las actividades que los alteran (Daily, *et al.*, 1997).

Los seres humanos forman parte integral de los ecosistemas y existe una interacción dinámica entre ambos, ya que sus acciones modifican la funcionalidad de los mismos, incidiendo de manera positiva o negativa en ellos; por tanto es necesario destacar la importancia de observar a la ciudad desde una perspectiva global considerada como un ecosistema en sí misma, donde no existan diferenciaciones entre espacios ya sean naturales o artificiales, rurales o urbanos (PAOT, 2011).

De acuerdo al artículo 16, letra C, numeral 5 de la Constitución de la Ciudad de México, su territorio se clasificará en suelo urbano, rural y suelo de conservación, lo que además de que no ha solucionado los problemas de cambios de uso de suelo, se han suscitado procesos de segregación socioespacial de las personas habitantes que ocupan dicho territorio. Esta división trae consigo una serie de problemas en la gestión de las áreas verdes.

La gestión actual de las áreas verdes en la Ciudad de México no responde a una visión integral. Si bien es cierto que hay un régimen jurídico e institucional muy completo que abarca disposiciones administrativas sobre su protección y manejo, la distribución de competencias por parte de las diversas instituciones refleja que los componentes del entramado verde de la ciudad, se atienden como elementos independientes (PAOT, 2011).

A pesar de que la LAPTDF concibe la importancia de gestionarlas de manera integral, existe en la actual legislación varias causas de disociación en el tratamiento de estas, las cuales comienzan con la

división artificial de la ciudad en suelo urbano, rural y de conservación y continúan con el tratamiento diferencial que la legislación da a los distintos tipos de área verde.

La PAOT, desde el año 2006, ha venido trabajando junto con el Centro de Investigaciones en Ciencias de Información Geoespacial en el diseño conceptual para conformar un Sistema de Áreas Verdes (SAV), el cual tiene por objetivo mejorar la gestión de los espacios verdes y con ello, incidir en la obtención de servicios ambientales de mejor calidad que aporten el derecho a un medio ambiente adecuado e incidir de esta manera en la conformación de un territorio adecuado. Esta visión del sistema involucra a todas las autoridades ambientales de la ciudad.

Para que este sistema pueda convertirse en un instrumento para la gestión hay que promover reformas a la normatividad ambiental actual y considerar todas las áreas verdes de la ciudad contenidas en la LAPTDF; así como también las que tienen un respaldo jurídico especial por su alto valor ecosistémico.

El propósito de crear el SAV es hacer corresponder la gestión ambiental con la estructura y la funcionalidad ecológica de las superficies cubiertas de vegetación natural o inducida que se localizan en predios sujetos a cualquier régimen de propiedad, ubicados en la Ciudad de México.

Teóricamente y derivado del análisis realizado por el Centro de Investigaciones en Ciencias de Información Geoespacial en conjunto con la PAOT, para que el SAV pueda ser implementado hay que considerar los siguientes elementos de soporte (figura 30):

A continuación, se describe cada uno de los componentes de soporte del SAV:



Plan interinstitucional: Consiste en crear un instrumento para definir, planear, coordinar, regular y proteger desde una perspectiva integral y ecosistémica a todas y cada una de las piezas que componen el SAV, este instrumento tendría un carácter obligatorio y sería la base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo, así como obras y actividades que se pretendan ejecutar y que afecten a cualquiera de los componentes del sistema, debe procurar y orientar el cumplimiento y la aplicación de la ley.

Comisión interinstitucional: Esta comisión deberá ser un órgano colegiado que garantice la comunicación y coordinación permanente entre las diferentes dependencias y entidades del gobierno de la ciudad y tendría por lo menos las siguientes funciones:

- La revisión del anteproyecto del Plan Interinstitucional, sus modificaciones y su implementación, así como la ejecución del presupuesto anual en materia de áreas verdes
- La revisión de la congruencia de los diferentes instrumentos de planeación espacial de la Ciudad de México, así como demás actos administrativos, con lo previsto en el Plan Interinstitucional
- La promoción de la coordinación de acciones en materia de áreas verdes, entre las diferentes autoridades de la Ciudad de México
- Aprobar, a propuesta de su Presidente, las reglas para su funcionamiento

Inventario: Realizar un nuevo inventario de las áreas verdes existentes, que incluya la información de los usos de suelo y vegetación presentes en el suelo de conservación de la ciudad; además se deberá implementar una metodología que permita actualizar esta información de manera periódica respondiendo a la dinámica de cambios de la ciudad. Esta metodología deberá ser avalada por la Comisión Interinstitucional que se establezca.

Monitoreo: Hacer evaluaciones y detectar los focos rojos en la ciudad, una alternativa para generar esta información son los sensores remotos (imágenes satelitales), o la obtención de imágenes aéreas a partir de vuelos con vehículos aéreos ya sea transportados (avionetas o helicópteros) o vehículos aéreos no tripulados como son los drones.

Para que pueda darse un monitoreo eficiente, es primordial que la obtención de información sea de forma periódica y que un equipo de expertos con metodologías estandarizadas genere los resultados.

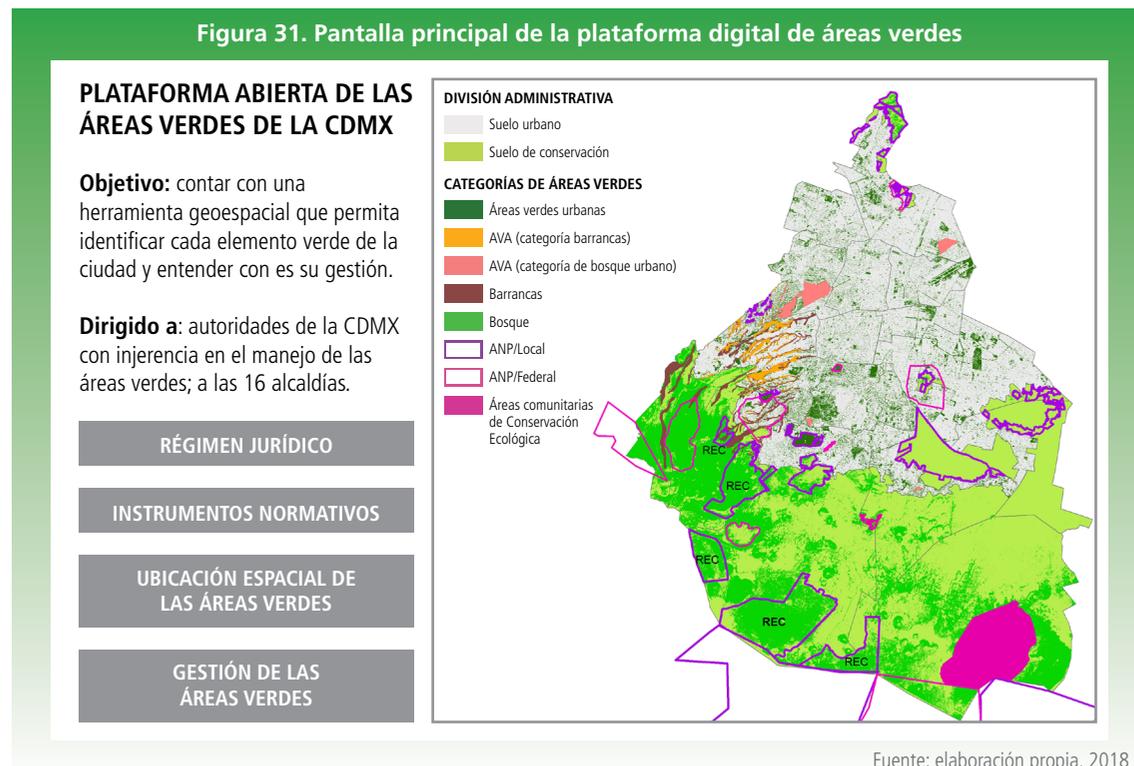
Consejo Consultivo: Se propone la creación de un órgano colegiado de naturaleza plural y participativa, integrado por reconocidas instituciones y expertos, que fungirá como asesores en materia de áreas verdes, deberá estar integrado por representantes de entidades de la Administración Pública de la ciudad, así como por instituciones académicas y centros de investigación, agrupaciones de productores y empresarios, organizaciones no gubernamentales y de otros organismos de carácter social o privado, así como personas físicas con reconocido prestigio en la materia.

De acuerdo a lo anterior, crear un “Sistema de Áreas Verdes” es un reto que involucra una nueva forma de gestión y por ende implica dar un salto en las reformas jurídicas de la ciudad.

En el marco de sus atribuciones, la PAOT le apuesta a las nuevas tecnologías de información para crear conocimiento y, como un primer intento en vías de construir el “Sistema de Áreas Verdes” de

la ciudad, se plantea iniciar con el diseño y desarrollo de una herramienta geoespacial que permita identificar cada elemento verde de la ciudad y entender cómo es su gestión. A partir de un diseño funcional del entramado verde de la ciudad, se identificaron tres componentes principales que se describen a continuación.

La pantalla principal de la herramienta geoespacial, muestra los componentes que la integran, los cuales pueden consultarse y desplegarse de manera independiente según sea la necesidad de consulta del usuario (figura 31).



En el componente denominado “Ubicación espacial de las áreas verdes” el usuario podrá desplegar en un visualizador cartográfico que contendrá herramientas básicas: 1) paneo (acercar y alejar), 2) regla para medir distancias y estimar superficies de polígonos; este visualizador estará montado sobre un mapa base y deberá estar ligado a la plataforma *Google Earth* para tener una vista de satélite (figura 32).

Cada elemento espacial que conforma este apartado (capa de información), contendrá una tabla de atributos con los campos base que permitan al usuario obtener la información básica necesaria para construir estadísticas; por ejemplo las capas de información cuya representación gráfica sea a partir de un punto, contendrá como mínimo la dirección (calle, colonia, alcaldía) además de un dato o cifra base que sea de utilidad para el usuario. Asimismo, cuando la capa de información sea un polígono, además de la referencia de ubicación, la tabla de atributos contendrá la superficie que abarca.

La plataforma integrará información espacial proveniente de la PAOT y de las instancias relacionadas con el manejo, cuidado y mantenimiento de las áreas verdes de la ciudad. En la tabla 15 se muestra la información mínima que deberá tener este componente:

Tabla 15. Listado de información espacial que será parte del componente “Ubicación espacial de las áreas verdes”

Categoría	Descripción
ÁREAS VERDES URBANAS	Áreas verdes y espacios abiertos catalogados en los PDDU (16 alcaldías)
	Camellones
	Parques y jardines
	Áreas deportivas
	Corredores verdes
	Inventarios de áreas verdes (2003, 2010)
	Inventario actualizado de áreas verdes
	Índice verde por colonia (2010)
	Censos de arbolado PAOT
BARRANCAS Y AVA	Poligonales de barrancas sin categoría de AVA
	Poligonales de AVA con categoría de barranca
	Poligonales de AVA con categoría de bosque urbano
ZONAS DE BOSQUE EN SUELO DE CONSERVACIÓN	Bosque 1986
	Bosque 1989
	Bosque 1996
	Bosque 1999
	Bosque 2002
	Bosque 2006
	Bosque 2010
	Bosque 2016
	Uso de suelo y vegetación actualizado
	Zonas de pago por servicios ambientales forestales e hídricos

Categoría	Descripción
ZONAS AGRÍCOLAS	Ejidos
	Cultivo de nopal
	Cultivo de amaranto
	Cultivo de avena
ZONAS DE REFORESTACIÓN	Restitución de arbolado
	Reforestaciones de asociaciones civiles o vecinos
ZONAS DE DERRIBOS DE ARBOLADO	Obra pública
	Obra privada
ZONAS DE PODAS	Programas anuales de poda de las alcaldías
ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	Federales
	Locales
ÁREAS COMUNITARIAS DE CONSERVACIÓN	Reservas ecológicas comunitarias
	Áreas comunitarias de conservación ecológica
SISTEMAS DE NATURACIÓN	Azoteas verdes
	Huertos urbanos
	Edificios verdes

Fuente: elaboración propia, 2018

En el componente denominado “Instrumentos normativos”, el usuario podrá desplegar el instrumento que incide de manera directa sobre el elemento verde seleccionado (figura 33), es un apartado que deberá estar en constante actualización. En la tabla 16 se muestra la información que contendrá este componente.

Tabla 16. Listado de información que será parte del componente “Instrumentos normativos”

Categoría	Descripción
ÁREAS VERDES URBANAS	Ley Ambiental y de Protección a la Tierra de la Ciudad de México y su Reglamento
	Código Penal para la Ciudad de México
	PDDU
	NADF-001-RNAT-2012
ZONAS DE BOSQUE EN SUELO DE CONSERVACIÓN	PGOEDF
	Proyectos financiados por el gobierno de la Ciudad de México
ZONAS DE PROGRAMAS ANUALES DE PODA DE LAS ALCALDÍAS	Programas anuales de las 16 alcaldías

Categoría	Descripción
BARRANCAS Y AVA	Poligonales de barrancas sin categoría de AVA
	Ley Ambiental y de Protección a la Tierra de la Ciudad de México y su Reglamento
	Poligonales de AVA con categoría de barranca
	Decretos de creación
	Poligonales de AVA con categoría de bosque urbano
	Programas de manejo
ZONAS AGRÍCOLAS	PGOEDF
	Proyectos financiados por el gobierno de la Ciudad de México
ZONAS DE DERRIBOS DE ARBOLADO	Autorizaciones por obra pública
	Autorizaciones obra privada
SISTEMAS DE NATURACIÓN	NADF-013-RNAT-2008
	Código Fiscal
RESTITUCIONES	—
ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	Proyectos financiados por el gobierno de la Ciudad de México
	Federales
	Decretos de creación
	Programas de manejo
	Locales
	Decretos de creación
	Programas de manejo
ÁREAS COMUNITARIAS DE CONSERVACIÓN	Reservas ecológicas comunitarias
	Decretos de creación
	Programas de manejo
	Áreas comunitarias de conservación ecológica
	Decretos de creación
	Programas de manejo

Fuente: elaboración propia, 2018

En el componente denominado “Gestión de las áreas verdes”, el usuario podrá desplegar los procedimientos que inciden de manera directa en la gestión de las áreas verdes (figura 34). En la tabla 17 se muestra la información que contendrá este componente.

Tabla 17. Listado de información espacial que será parte del componente “Gestión de las áreas verdes”

Categoría	Descripción
ÁREAS VERDES URBANAS	Procedimiento para solicitar la poda, derribo o trasplante de arbolado en vía pública
	Procedimiento para solicitar la poda, derribo o trasplante de arbolado en propiedad privada
	Sanciones administrativas
	Sanciones penales
ZONAS DE BOSQUE EN SUELO DE CONSERVACIÓN	Procedimiento para acceder a los programas de pago por servicios ambientales
BARRANCAS Y AVA	Proyectos financiados por el gobierno de la Ciudad de México
SISTEMAS DE NATURACIÓN	Procedimiento
ZONAS AGRÍCOLAS	Procedimiento para acceder a programas locales y federales
ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	Proyectos financiados por el gobierno de la Ciudad de México
ÁREAS COMUNITARIAS DE CONSERVACIÓN	Proyectos que se están desarrollando en estas áreas

Fuente: elaboración propia, 2018

Contar con una plataforma digital que permita viajar por el entramado verde de la ciudad, es un reto no solo para la Procuraduría, esto involucra a todas las dependencias de la Ciudad de México que dentro de sus atribuciones tenga el cuidado y mantenimiento de las áreas verdes de la ciudad. Asimismo, con esta plataforma se pretende que las personas habitantes de la Ciudad de México, conozcan, valoren y cuiden las áreas verdes en coadyuvancia con las autoridades.

Cabe señalar que, derivado de la entrada en vigor de la Constitución de la Ciudad de México que establece la generación de un solo documento de ordenamiento territorial, en este se deben establecer acciones de incremento de las áreas verdes por demarcación territorial, atendiendo al número de sus personas habitantes y flotantes, así como de acciones para la preservación de las barrancas, ANP y bosques urbanos, esto ante el decremento de la superficie y mala calidad de sus suelos.

Figura 32. Pantalla de despliegue del componente “Ubicación espacial de las áreas verdes”



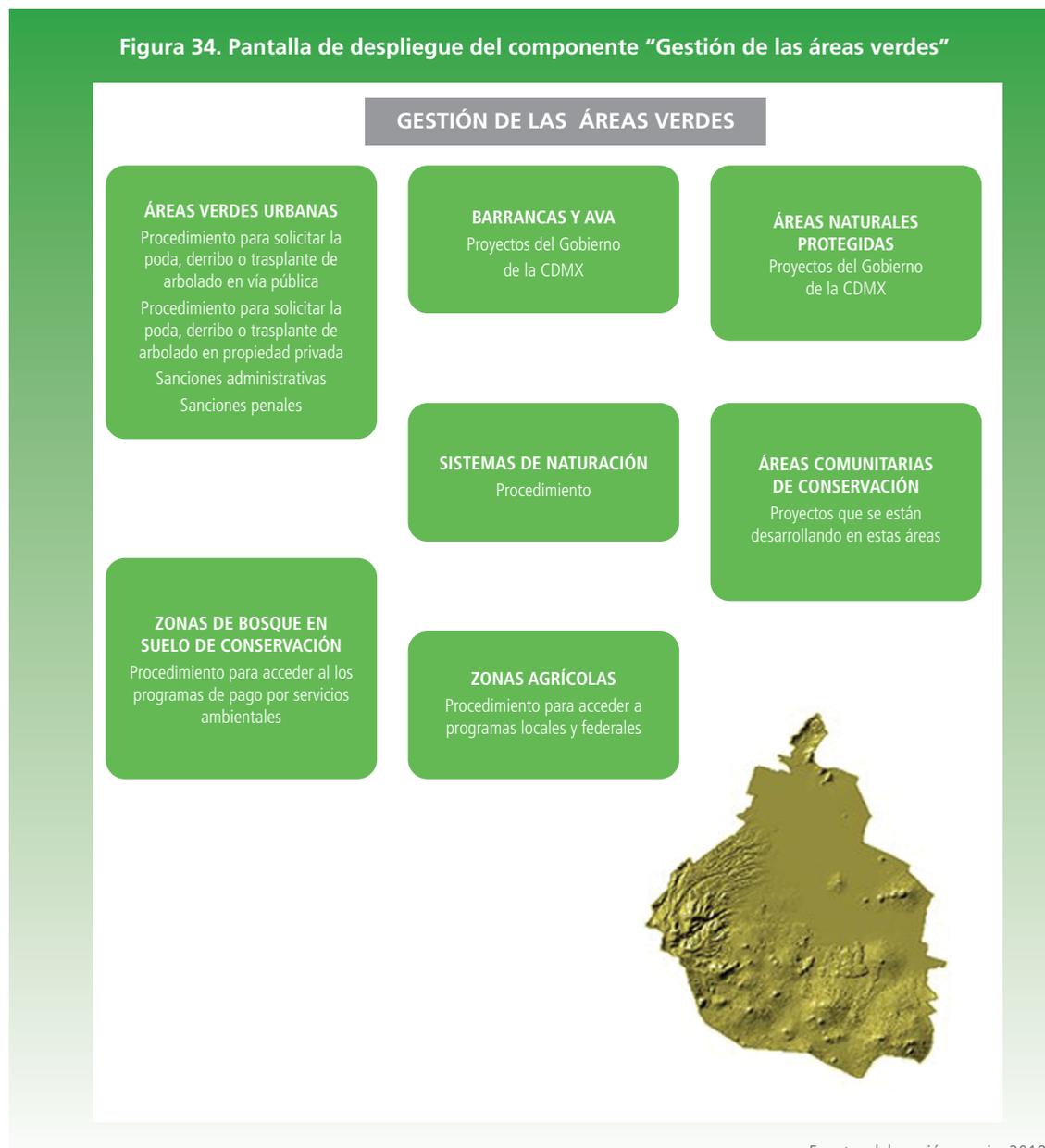
Fuente: elaboración propia, 2018

Figura 33. Figura Pantalla de despliegue del componente “Instrumentos normativos”



Fuente: elaboración propia, 2018

Figura 34. Pantalla de despliegue del componente “Gestión de las áreas verdes”



Fuente: elaboración propia, 2018



LITERATURA CITADA

- Daily, G. C., S. Alexander, P. Ehrlich, L. Goulder, J. Lubchenco, P. A. Matson, H. Mooney, S. Postel, S. T. Scheneider, D. Tilman y G. M. Woodwell. 1997. Ecosystem Services: Benefits supplied to human societies by natural ecosystems. *Issues in Ecology*. 2, 1-18. Disponible en: <https://www.esa.org/esa/wp-content/uploads/2013/03/issue2.pdf>
- De la Paz Pérez-Olvera, C., J. Ceja- Romero, y G. Vela Ramírez. 2006. Árboles y muérdagos: Una relación que mata. *Revista ContactoS*. 59, 28-34.
- Filsinger, T. (2018, mayo 24). Evolución de la isla de Tenochtitlan de 1330, a la Ciudad de México del 2010. Recuperado de: <http://mexicomaxico.org/Tenoch/EvolCDMX/TenochEvol.htm>
- Gobierno de la CDMX. 2016. CDMX Sustentable. Disponible en: https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Libro_CDMX_Sustentable_2016.pdf
- Guevara-Sada, S. y P. Moreno-Casasola. 1986. Áreas verdes de la zona metropolitana de la Ciudad de México. En: *Atlas de la Ciudad de México*. Departamento del Distrito Federal y Colegio de México. pp. 231-236.
- Miyasako-Kobashi, E. C. 2009. Las áreas verdes en el contexto urbano de la Ciudad de México. Tesis para obtener el grado de Doctora en Derecho Ambiental. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco. México. 523 p.
- Martínez-González, L. 2008. Árboles y áreas verdes urbanas de la Ciudad de México y su zona metropolitana. CONAFOR, Xochitla, CONABIO y Deloitte. México. 549 p.
- ONU (Organización de las Naciones Unidas). 2015. *Temas Hábitat III 11 Espacio Público*. EE.UU. 8 p. Disponible en: http://habitat3.org/wp-content/uploads/Issue-Paper-11_Public_Space-SP.pdf
- Ordóñez, J. A. 1999. Captura de carbono en un bosque templado: el caso de San Juan Nuevo. Michoacán. Tesis para obtener el grado de Licenciatura en Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. México. 74 p.
- PAOT (Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México). 2010. *Presente y futuro de las áreas verdes y del arbolado de la Ciudad de México*. México. 261 p.
- PAOT (Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México). 2010a. *Evaluación de la vulnerabilidad ambiental que presenta el suelo de conservación por la pérdida de servicios ecosistémicos a consecuencia del cambio de uso de suelo*. México. 287 p.

- PAOT (Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México). 2010b. Modelo de análisis tendencial sobre la pérdida de cubierta forestal en el suelo de conservación del Distrito Federal. México. 223 p.
- PAOT (Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México). 2011. Estudio sobre los impactos de la aplicación y cumplimiento de la legislación, políticas y normas en materia urbana y ambiental en los servicios ambientales del Distrito Federal. México. 233 p.
- PAOT (Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México). 2013. Informe final del seminario de la situación ambiental y gestión de las áreas verdes del Distrito Federal para sustentar una sugerencia que se emita a la Asamblea Legislativa del Distrito Federal. México. 74 p.
- PAOT (Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México). 2014. Informe final del estudio sobre la ampliación, consolidación e integración de los estudios, aplicaciones, iniciativas y recomendaciones realizadas por el CentroGeo a la PAOT. México. 404 p.
- PAOT (Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México). 2015. Memoria de Actividades de la PAOT 2011-2014. México. 252 p.
- Sandoval-Cruz, L. y M. V. Gutiérrez-Garduño. 2006. Plantas parásitas del arbolado urbano. *Arborea*. 8(18-19), 23-32.
- SEDEMA (Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México). 2003. Inventario de áreas verdes del Distrito Federal. SEDEMA. México. 185 p.
- SEDEMA (Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México). (2018, agosto 20). Inventario 2010 de áreas verdes del Distrito Federal. Recuperado de: <https://sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/programa-de-reforestacion-urbana>
- SEDEMA (Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México). (2018a, agosto 20). Azoteas Verdes. Recuperado de: <http://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/azoteas-verdes>
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2018, agosto 29). Vivero Coyoacán. Un espacio de convivencia natural. Recuperado de: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/vivero-coyoacan>
- Singh-Vijai, S., D. Narayan-Pandey y P. Chaudhry. 2010. Urban forests and open green spaces: lessons for Jaipur, Rajasthan, India. *Rajasthan State Pollution Control Board Occasional Paper*. 1, 1-23. Disponible en: <http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/RSPCB-OP-1-2010.pdf>

LEGISLACIÓN CONSULTADA

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación, México, 5 de febrero de 1917.
- Constitución Política de la Ciudad de México. Gaceta Oficial de la Ciudad de México, México, 5 de febrero de 2017.
- Ley Ambiental y de Protección a la Tierra en el Distrito Federal. Gaceta Oficial del Distrito Federal, México, 13 de enero de 2000.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, 6 de junio de 2018.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México, 28 de enero de 1988.
- Ley para la Retribución por la Protección de los Servicios Ambientales del Suelo de Conservación del Distrito Federal. Gaceta Oficial del Distrito Federal, México, 4 de octubre del 2006.
- Ley de Salvaguarda del Patrimonio Urbanístico y Arquitectónico del Distrito Federal, Gaceta Oficial del Distrito Federal, México, 13 de abril de 2000.
- Código Penal para el Distrito Federal. Gaceta Oficial del Distrito Federal, México, 16 de julio de 2002.
- Código Fiscal de la Ciudad de México. Gaceta Oficial del Distrito Federal, México, 29 de diciembre de 2009.
- Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-001-RNAT-2015. Gaceta Oficial del Distrito Federal, México, 30 de septiembre del 2015.
- Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-006-RNAT-2012. Gaceta Oficial del Distrito Federal, México, 17 de Septiembre de 2013.
- Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-013-RNAT-2007. Gaceta Oficial del Distrito Federal, México, 24 de diciembre del 2008.
- Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal. Gaceta Oficial del Distrito Federal, México, 1 de agosto del 2000.
- Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Coyoacán, Gaceta Oficial del Distrito Federal, México, 2010.
- Programa Parcial de Desarrollo Urbano, Gaceta Oficial del Distrito Federal, México, 1994.
- Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Iztapalapa, Gaceta Oficial del Distrito Federal, México, 2008.

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AVA	Áreas de Valor Ambiental
ANP	Áreas Naturales Protegidas
AV	Área verde
CDMX	Ciudad de México
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
LAPTFD	Ley Ambiental y de Protección a la Tierra en el Distrito Federal
LSPUADF	Ley de Salvaguarda del Patrimonio Urbanístico y Arquitectónico del Distrito Federal
OMS	Organización Mundial de la Salud
PAOT	Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México
PDDU	Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano
SAC	Sistema de Actuación por Cooperación
SAV	Sistema de Áreas Verdes
SEDEMA	Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SIG PAOT	Sistema de Información del Patrimonio Ambiental y Urbano de la Ciudad de México

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. México Tenochtitlán 1335-1519	11
Figura 2. Valores ecológicos y sociales de las áreas verdes	13
Figura 3. Categorías de áreas verdes en la Ciudad de México	14
Figura 4. Espacios considerados como áreas verdes de acuerdo con el artículo 87 de la LAPTDF	19
Figura 5. Espacios abiertos monumentales	22
Figura 6. Espacios verdes de la Ciudad de México	25
Figura 7. Índice verde por colonia en el suelo urbano de la Ciudad de México	28
Figura 8. Ubicación de las barrancas del poniente de la Ciudad de México	32
Figura 9. Sistema de Barrancas según el Sistema de barrancas de la Ciudad de México elaborado por la SEDEMA	32
Figura 10. Áreas de Valor Ambiental de la Ciudad de México	34
Figura 11. Predios derogados del Área de Valor Ambiental “Barranca Tarango”	36
Figura 12. AVA “Barranca Tarango” y Sistema de Actuación por Cooperación	36
Figura 13. Proyecto “Parque la Cañada” dentro del AVA “Barranca Tarango”	37
Figura 14. ANP Cerro de la Estrella y los usos de suelo asignados por el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano y el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Iztapalapa	40
Figura 15. ANP Histórico de Coyoacán y los usos de suelo asignados por el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Coyoacán y el Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Histórico de Coyoacán”	41
Figura 16. ANP El Tepeyac y los usos de suelo asignados por el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Gustavo A. Madero	42
Figura 17. ANP Fuentes Brotantes y los usos de suelo asignados por el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tlalpan	43
Figura 18. ANP Lomas de Padierna y los usos de suelo asignados por el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de La Magdalena Contreras	44
Figura 19. ANP “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”	45
Figura 20. Bosque presente en el suelo de conservación de la Ciudad de México (1986-2010)	47
Figura 21. Bosque presente en el suelo de conservación de la Ciudad de México (2006-2014)	49
Figura 22. Mapa de almacén de Carbono en los bosques del suelo de conservación de la Ciudad de México	50
Figura 23. Obras de vialidad construidas en los últimos doce años en la Ciudad de México	53
Figura 24. Ubicación de árboles con muérdago	57
Figura 25. Mapa de reforestación de la SEDEMA	59
Figura 26. Distribución espacial de los espacios abiertos y áreas verdes a partir de los PDDU	61
Figura 27. Censos georreferenciados y disponibles en el SIG PAOT	74
Figura 28. Fotografías aéreas de zona federal de la barranca La Angostura	75
Figura 29. Jardín Pushkin antes y después de los trabajos de remodelación	78

Figura 30. Componentes de soporte del SAV	87
Figura 31. Pantalla principal de la plataforma digital de áreas verdes	89
Figura 32. Pantalla de despliegue del componente “Ubicación espacial de las áreas verdes”	94
Figura 33. Pantalla de despliegue del componente “Instrumentos normativos”	95
Figura 34. Pantalla de despliegue del componente “Gestión de las áreas verdes”	96

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Tocón de árbol derribado por la construcción de la línea 7 del Metrobús	52
Fotografía 2. Desmoche del arbolado en el camellón de la Av. Revolución, entre las calles Miguel Cabrera y Merced Gómez, en el límite de las colonias Mixcoac y San José Insurgentes, Benito Juárez	54
Fotografía 3. Arbolado con estructura de fibra de vidrio rellena de “ecocreto”	55
Fotografía 4. Acercamiento de un árbol con estructura de fibra de vidrio rellena de “ecocreto”	55
Fotografía 5. Retiro de la estructura de fibra de vidrio	55
Fotografía 6. Fotografía aérea del poblado de San Pablo Oztotepec, en donde se identificó un aserradero en el año 2012	76
Fotografía 7. Vehículo aéreo no tripulado propiedad de la PAOT	77
Fotografía 8. Fotografía obtenida con dron en la que se observa la invasión a un área verde	79
Fotografía 9. Ahuehuete conocido como árbol sagrado que está ubicado en el municipio de Ocuilán de Arteaga, Estado de México	80
Fotografía 10. Árbol notable e histórico de la Ciudad de Oaxaca	81
Fotografía 11. Corteza del árbol notable e histórico de la Ciudad de Oaxaca	82

ÍNDICE DE GRÁFICA

Gráfica 1. Porcentaje de denuncias por tema 2002-2018	66
-------------------------------------------------------	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Autoridades involucradas en la gestión y manejo de las áreas verdes de la Ciudad de México	18
Tabla 2. Áreas Naturales Protegidas de competencia federal	18
Tabla 3. Metros cuadrados de área verde por habitante para cada delegación (ahora alcaldía)	26
Tabla 4. Clasificación de las áreas verdes de la Ciudad de México realizada por PAOT	27
Tabla 5. Índice verde de las delegaciones (ahora alcaldías) que tienen los valores más altos y los más bajos	27
Tabla 6. Índice verde según el inventario realizado por la SEDEMA y el Instituto de Geografía de la UNAM en el año 2010	29
Tabla 7. Áreas de Valor Ambiental con categoría de barranca	33

Tabla 8. Áreas de Valor Ambiental con categoría de bosque urbano	34
Tabla 9. Áreas Naturales Protegidas de la Ciudad de México	38
Tabla 10. Hectáreas de bosque que se han perdido en el suelo de conservación	47
Tabla 11. Superficie de cobertura forestal en ocho delegaciones (ahora alcaldías) de la Ciudad de México	48
Tabla 12. Seguimiento de PAOT al arbolado afectado por obra pública	52
Tabla 13. Estudios realizados por la PAOT	67
Tabla 14. Censos georreferenciados y disponibles en el SIG PAOT	72
Tabla 15. Listado de información espacial que será parte del componente “Ubicación espacial de las áreas verdes”	90
Tabla 16. Listado de información que será parte del componente “Instrumentos normativos”	91
Tabla 17. Listado de información espacial que será parte del componente “Gestión de las áreas verdes”	93

**Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento
Territorial de la Ciudad de México**

Medellín 202, colonia Roma Sur,
C.P. 06700, Ciudad de México

www.paot.mx

