

BASES PARA PROPUESTA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL RURAL  
ÁREA “SUELO DE CONSERVACIÓN” DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Aristides Saavedra Guerrero / Daniel López López

Ciudad de México, febrero 2021

# CONTENIDO

1. INTRODUCCION
2. CARACTERIZACION Y CARTOGRAFIA DE LA COBERTURA Y EL USO DE LA TIERRA
3. BASES GENERALES PARA LA PROPUESTA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
  - 3.1 ZONIFICACIÓN DE LA APTITUD DE LAS TIERRAS
    - 3.1.1 BASES DE DATOS Y MODELADO DE LA APTITUD DE LAS TIERRAS
  - 3.2 PROPUESTA ORDENAMIENTO
    - 3.2.1 ORDENAMIENTO TERRITORIAL
    - 3.2.2 REGIONES DE BIODIVERSIDAD, ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y REGIONALIZACIÓN DE ÁREAS VERDES – CIUDAD DE MÉXICO
    - 3.2.3 BASES DE DATOS Y MODELADO DE LA ORDENACIÓN AGROFORESTAL
    - 3.2.4 RESULTADOS DEL MODELO DE ORDENACION
      - 3.2.4.1 REGION SUELO DE CONSERVACIÓN
      - 3.2.4.2 REGION ZONA URBANA
4. ANEXO
5. BIBLIOGRAFIA

## 1. INTRODUCCIÓN

En la Gaceta Oficial del Distrito Federal, del 16 de julio de 1987, se establece con fines de planeación territorial, una división para la entidad (hoy Ciudad de México -CDMX) que da origen a dos distinciones: el área de conservación ecológica, habitualmente conocida como suelo de conservación (SC) que representa aproximadamente un 59% de extensión y el área de desarrollo urbano, comúnmente llamada suelo urbano, con 41% de superficie. El SC comprende zonas con ecosistemas naturales ubicadas en gran parte en los relieves montañosos (las sierras de Chichinautzin, las Cruces y Ajusco, al sur y sur poniente, Guadalupe al norte y Santa Catarina en su parte central, entre otras) mismas que circundan en gran parte la planicie lacustre que sirve de asiento a la mancha urbana de la ciudad de México. Dicha división en general representa el marco en que operan las instancias del gobierno local en el desarrollo e implementación de las políticas de planeación y desarrollo de actividades desde la perspectiva de la conservación de los recursos naturales, la biodiversidad y del desarrollo rural y urbano.

De acuerdo con la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México-PAOT (2006) la expresión “suelo de conservación - SC” consiste en una condición establecida en la legislación urbana y representa las áreas donde se establecen fuertes restricciones en el uso del suelo, especialmente desde el punto de vista de la planeación del crecimiento de la ciudad, ya que las características naturales que aún conservan, constituyen importantes ecosistemas para la subsistencia no solo de la Ciudad de México, sino para toda la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).

El territorio considerado SC, representa un espacio de enorme importancia no solo para la población capitalina cosmopolita y en conjunto para la cuenca endorreica de México, sino también, para los distintos municipios conurbados de la ZMVM, ya que provee de servicios ambientales tales como producción de agua, oxígeno, captura de carbono (en suelos y biomasa), regulación del clima, biodiversidad<sup>1</sup>, retención de suelo, control de inundaciones,

---

<sup>1</sup> Sarukhán, J. “La biodiversidad en la CDMX proporciona argumentos que deben ser tomados en cuenta para el proceso de reformas políticas que encarará la ciudad en un futuro próximo. La formulación de una constitución para la entidad 32 de México propiciará circunstancias favorables para asegurar que la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos presentes en la ciudad se integren como un derecho de los capitalinos a un ambiente sano, tal como lo marca el artículo 4º de nuestra Carta Magna”.

producción agropecuaria, forestal, además de la gran belleza paisajística, todos ellos indispensables y valiosos para el sostenimiento de la calidad de vida de quienes viven en ella.

Sin embargo, esta zona viene experimentando desde hace varias décadas, una gran dinámica que se manifiesta, no solo en el significativo aumento de la mancha urbana (asentamientos regulares e irregulares, infraestructura...) de la Ciudad de México y área conurbada, sino también, por el avance y expansión de la frontera agrícola, situación ésta que se muestra en los abrumadores cambios de cobertura y uso del suelo, con la fuerte concentración de la población en los centros urbanos y periurbanos (suburbanos) y los manifestados en las diversas transformaciones de grandes extensiones de ecosistemas naturales en agricultura, en áreas habitacionales, comerciales, de servicios e industriales. Así, el aumento de la población y los efectos de la expansión urbana, como la deforestación, la contaminación y los cambios de uso y manejo de las tierras son las principales amenazas para la biodiversidad debido al deterioro, la transformación y sustitución de los ecosistemas naturales.

A pesar de su esencial valor para la vida y sustento en la ciudad, los ecosistemas y sus recursos naturales también están considerablemente afectados y degradados debido a la deliberada e irracional extracción de tierra (suelos), quemas, explotación de flora (musgos, líquenes...), productos maderables (explotación clandestina) y no maderables, al crecimiento desmedido formal e informal y al loteo y/o fraccionamiento de terrenos, en aumento, para la construcción y desarrollo inmobiliario. Todos estos factores transforman, presionan y amenazan día a día la preservación de este invaluable espacio socio-natural.

Este trabajo pretende contribuir en el inventario del uso y cobertura actual de la tierra y en la evaluación del territorio del SC; como resultado del modelo de la evaluación se proponen a las autoridades territoriales (alcaldías) zonas y subzonas a nivel regional como estrategia base de planificación y ordenación del uso de la tierra. Se espera que esta zonificación permita, a las demarcaciones territoriales, orientar e implementar las distintas actividades productivas y su localización más conveniente y sustentable, el control de la erosión, la

recuperación de tierras, así como en el manejo y protección de los recursos naturales, ya sea que estos se encuentren dentro o fuera de áreas protegidas.

El estudio presenta una propuesta de zonificación biofísica del territorio, base esencial para el ordenamiento, ya que presenta lineamientos para la distribución en el espacio de un uso adecuado de las tierras y permite la orientación y optimización del uso actual del territorio, al orientar y recomendar sistemas de uso y manejo acorde con las limitaciones, cualidades y aptitudes del territorio, al mismo tiempo que aconseja la búsqueda de alternativas para los casos en que las actuales o pasadas formas de manejo resulten inadecuadas. La evaluación de la aptitud de uso del territorio se realiza a partir de criterios básicos que consideran la protección y preservación del área de conservación ecológica (SC). De otra parte, se destaca la diversidad biológica, su belleza paisajística y los principales retos que enfrenta este espacio natural, con el objetivo de generar conciencia y mayor conocimiento respecto a la importancia de la conservación del territorio y sus ecosistemas.

Los criterios básicos considerados en esta propuesta están orientados hacia el análisis conceptual y metodológico que facultan algunos lineamientos y que permiten complementar y ayudar en la definición de estrategias de planeación y políticas territoriales en cuanto a cobertura, uso, manejo y conservación de las tierras y ecosistemas. Esto permitirá racionalizar las diferentes acciones e intervenciones en el uso y manejo adecuado del territorio con base en la vocación de las tierras, también propende por la protección y conservación de los recursos en las áreas naturales protegidas -ANP-; así como proponer la creación y conformación de nuevas áreas protegidas debido a sus extraordinarias características y su gran importancia, por los ecosistemas naturales que conforman, los cuales deben ser atesorados y protegidos, ya que actualmente están amenazados y vienen perdiendo terreno por las constantes presiones y acciones antrópicas como son el aumento progresivo de la mancha urbana, las invasiones por asentamientos irregulares, la expansión de la frontera agropecuaria sobre la vegetación natural, la extracción, alteración, degradación y aprovechamiento irracional de plantas, suelo, agua y material pétreo, los incendios (culturales), la tala clandestina y la contaminación con residuos líquidos y sólidos

(basura, escombros). Son estos algunos de los riesgos y amenazas presentes sobre dichos ecosistemas aún conservados o muy poco intervenidos,

En este estudio se representan aquellas áreas que conforman espacios relativamente homogéneos, donde interactúan variables edafológicas, topográficas y ambientales principalmente, las cuales intervienen en la funcionalidad y sostenibilidad de los ecosistemas; al mismo tiempo que determinan la necesidad de su conservación y protección; o por otra parte, determinan el uso y manejo adecuado y conservación de las tierras aptas para la producción agropecuaria, agroforestal y silvícola.

Dentro de la oferta ambiental se tomaron en consideración aspectos relacionados con el relieve, pendientes, cobertura y uso actual de la tierra, capacidad de uso, susceptibilidad a la erosión, clima, las principales características de los suelos predominantes (grupo 1 y grupo 2) y sus limitantes dominantes, su grado de evolución, la profundidad efectiva, el cambio textural abrupto, el drenaje natural, la fertilidad y algunas características especiales como la susceptibilidad a la inundación, pedregosidad y los contenidos de sales y sodio (referente al sistema de clasificación FAO). Estas son entonces las variables y los atributos que se relacionan y contemplan en cada una de las zonas y subzonas establecidas para el uso y manejo adecuado del territorio.

Con base en lo anterior se desarrolló el presente trabajo que propende determinar el uso más apropiado que puede soportar cada una de las zonas relativamente homogéneas del área del SC de la ciudad de México, tendiente a una producción sostenible y con el menor grado de deterioro de los recursos naturales. Ante estas necesidades, la propuesta de ordenamiento territorial biofísico que aquí se describe se presenta como una alternativa para mejorar y solucionar estas problemáticas y tiene la finalidad de reorientar las actividades productivas de las comunidades en beneficio de sus habitantes y mediante experiencias y nuevos procesos de participación social se mejoren y generen alternativas de desarrollo sustentable que permitan la conservación de sus ANP y la sostenibilidad de ecosistemas.

## 2. CARACTERIZACION Y CARTOGRAFIA DE LA COBERTURA Y EL USO DE LA TIERRA

El conocimiento de los recursos naturales y el uso de la tierra siempre han sido esenciales para la sociedad, no solo en la definición de programas orientados al aprovechamiento sustentable y explotación de los recursos naturales, sino también para la toma de decisiones en programas basados en la oferta ambiental disponible, el uso y manejo adecuado de las tierras, los conflictos de uso y su directa y correspondiente relación con la calidad y tipo de suelos, bosques y aguas. Desde hace mucho tiempo las diversas decisiones que el hombre viene tomando están relacionadas con numerosos interrogantes y en particular sobre aquellas tierras que se encuentran bajo coberturas naturales forestales las cuales podrían desmontar y transformar para diversos usos agropecuarios; decisiones que hoy en día muchas veces se toman sin importar el valor ambiental de estas ya casi extintas coberturas naturales, ni tener en cuenta la capacidad de uso, aptitud de las tierras u oferta ambiental, y en particular sobre aquellas áreas en las que se pretenden implementar programas de uso donde la presión por el crecimiento y desarrollo de las poblaciones requiere más tierra para su producción o desarrollo urbano.

De los componentes del medio natural, la cobertura vegetal, así como el uso que la sociedad hace de la misma, son de los aspectos más dinámicos y en general los más conflictivos. Dadas las complejas interdependencias e interacciones que existen entre los diversos elementos del medio natural, dicho dinamismo les imprime mayor complejidad a las interacciones sociedad y naturaleza.

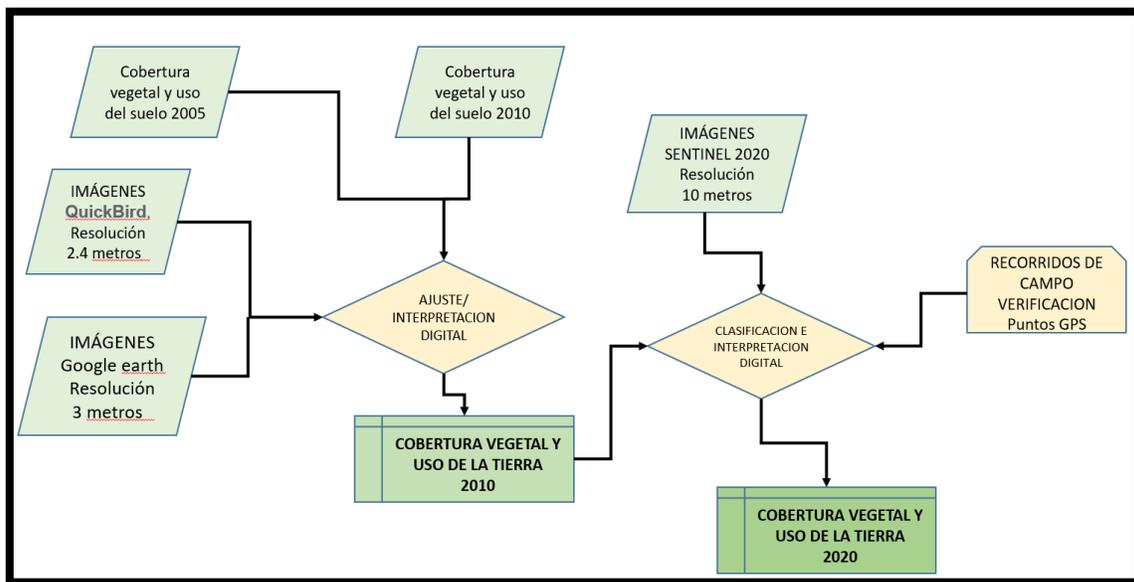
En la **figura 1** se muestra el esquema general del procedimiento cartográfico que se diseñó e implemento para la caracterización y cartografía de la cobertura vegetal y uso de la tierra en la ciudad de México. Se usaron como insumos básicos, las siguientes bases de datos:

- Cobertura vegetal y uso del suelo 2005 (CORENA, 2005)
- Cobertura vegetal y uso del suelo 2010 (López y Saavedra, 2010)
- Imágenes de satélite Quickbird, resolución especial 2.4 metros

- Imágenes Google Earth, resolución espacial 3 metros
- Imágenes del programa Sentinel, año 2020, resolución espacial 10 metros

El insumo de partida lo constituyó la base de datos de cobertura vegetal y uso del suelo del año 2010 al cual se le hicieron algunos ajustes mediante interpretación digital de imágenes satelitales Quickbird (2010, resolución espacial 2.4 metros)) y google earth (2020, resolución espacial 30 y 60 cm.); así mismo se utilizó la base de datos de la cobertura y uso del suelo año 2005 para una caracterización inicial de la diferentes coberturas vegetales y usos del suelo. Este producto así ajustado, y la clasificación e interpretación digital de imágenes Sentinel, año 2020, constituyeron el insumo básico para la elaboración de la cartografía de cobertura vegetal y uso de la tierra año 2020.

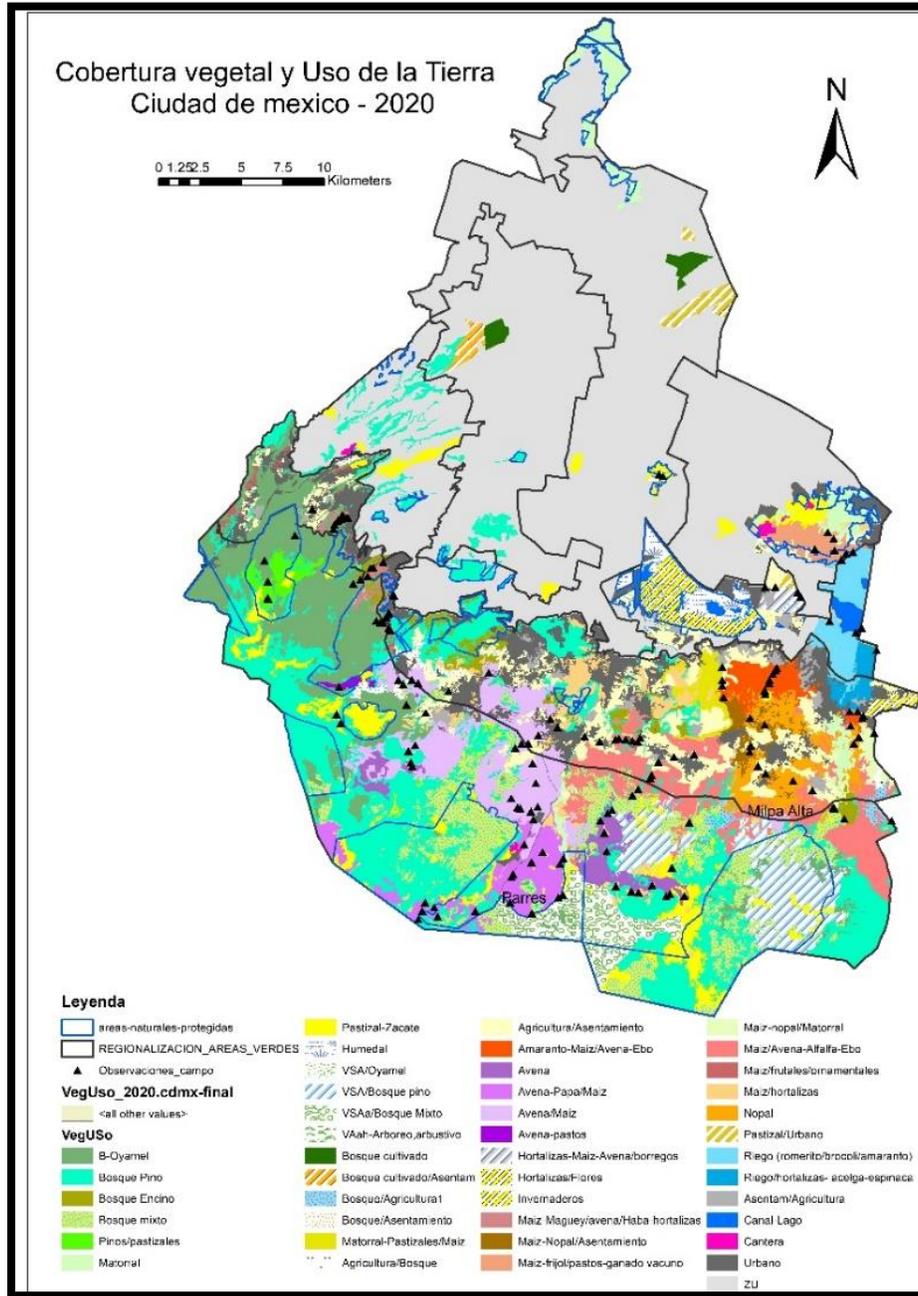
**Figura 1. Esquema general del procedimiento para la cartografía y caracterización de la cobertura vegetal y uso de la tierra – ciudad de México**



A partir del mapa resultante se planeó y realizó un recorrido exploratorio de campo con el fin de comprobar y definir algunas coberturas existentes y caracterizar de manera general los tipos de cultivos. Las observaciones se registraron mediante GPS, generando un archivo de puntos que al superponer con el mapa preliminar de cobertura y uso permitió la caracterización final de la cobertura vegetal y en particular el tipo de cultivos principales del área de estudio. En el caso de los cultivos, en la mayoría de los casos se definieron

asociaciones<sup>2</sup> de dos o más cultivos, y solo para los cultivos de avena y nopal, se definieron consociaciones<sup>3</sup>. En la **figura 2**, se muestra el mapa resultante del proceso antes descrito.

**Figura 2. Cobertura vegetal y uso de la tierra – 2020. Ciudad de México.**



<sup>2</sup> En una asociación los cultivos que la componen, constituyen más del 80% del polígono considerado, pudiendo encontrarse otro tipo de cultivos.

<sup>3</sup> En una consociación hay un predominio del cultivo en referencia arriba del 80% en el polígono considerado.

**Tabla 1. Tipos de cobertura y uso de la tierra en la CDMX y área (hectáreas).**

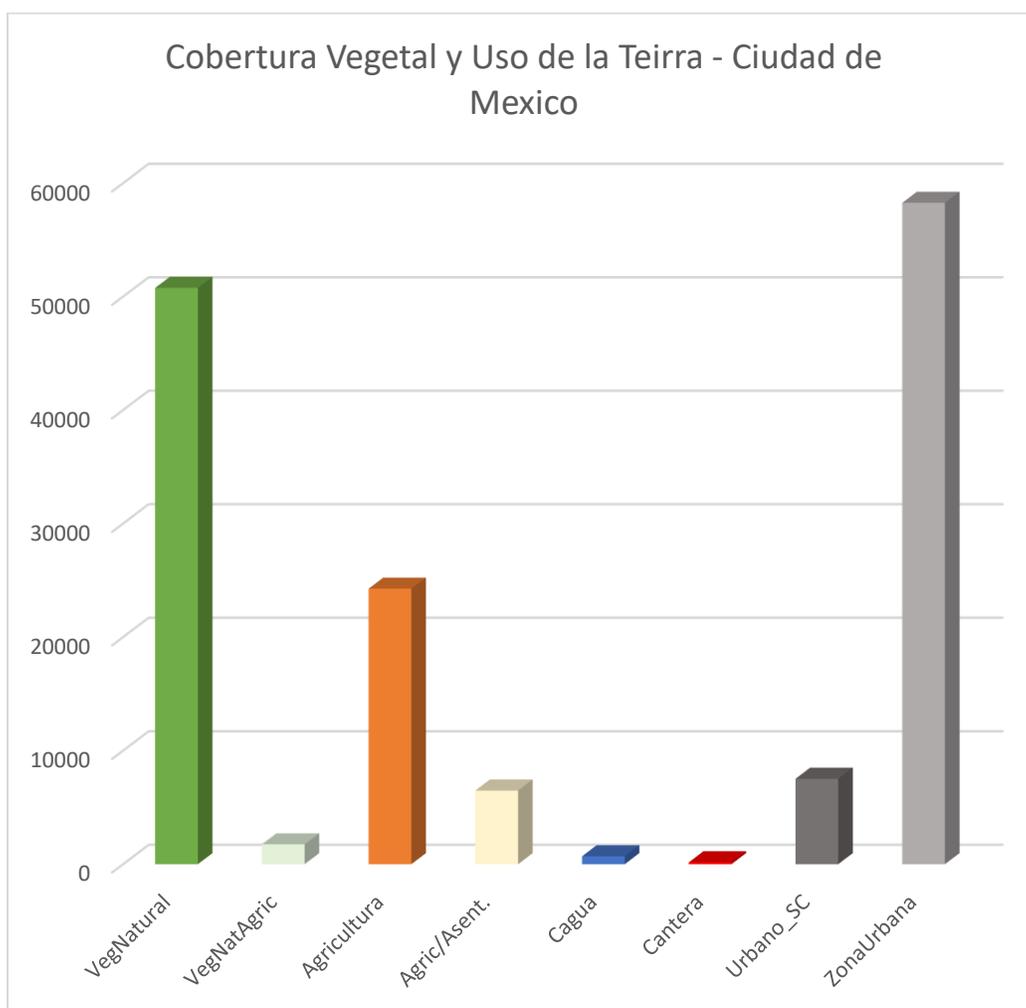
<b>Tipos de cobertura vegetal y Uso de la Tierra</b>	<b>Área - Has</b>
B-Oyamel	8,474.2
Bosque Pino	18,894.8
Bosque Encino	1268.5
Bosque mixto	6374.1
Pinos/pastizales	590.3
VSA/Oyamel –	163.4
VSA/Bosque pino	3,760.8
VSAa/Bosque Mixto	2,667.7
VAah-Arboreo, arbustivo	60.1
Matorral	2,560.5
Pastizal-Zacate	4,626.7
Humedal	884.1
Bosque cultivado	445.4
Bosque cultivado/Asentamiento	304.2
Bosque/Agricultura1	398.7
Bosque/Asentamiento	345.1
Matorral-Pastizales/Maíz	640
Agricultura/Bosque	57.6
Amaranto-Maíz/Avena-Ebo	1,049.3
Avena	1,373.9
Avena-Papa/Maíz	2,173.5
Avena/Maíz	4609.8
Avena-pastos	125.7
Hortalizas-Maíz-Avena/borregos	281.6
Hortalizas/Flores	1,417.1
Invernaderos	15.6
Maíz-Maguey/avena/Haba-hortalizas	471.4
Maíz-frijol/pastos-ganado vacuno	783.3
Maíz/Avena-Alfalfa-Ebo	4,555.3
Maíz/frutales/ornamentales	244.1
Maíz/hortalizas	2364.7
Maíz-Nopal/Asentamiento	541.5
Maíz-nopal/Matorral	379.2
Nopal	1,914.2
Riego (romerito/brócoli/amaranto)	1,426.6
Riego/hortalizas- acelga-espinaca	535.1
Agricultura/Asentamiento	5,336.3
Asentamiento/Agricultura	1,146.4
Pastizal/Urbano	730.2
Canal-Lago	696.3
Cantera	163.9
Urbano	7,522.7
ZU	57,535.4
<b>TOTAL</b>	<b>149,909</b>

**VSA** = Vegetación Secundaria Arbórea; **VSAa** =Vegetación Secundaria Arbórea y arbustiva; **VAah** = Vegetación Arbórea – arbustiva y herbácea; **ZU**= Zona Urbana.

**Tabla 2. Coberturas naturales y antrópicas en la CDMX, área (hectáreas) y porcentaje (%).**

Cobertura /uso	Vegetación Natural	Vegetación Natural/ Agricultura	Agricultura	Agricultura Asentamientos	Cuerpos de agua	Cantera	Urbano SC	Zona urbana
Área (has)	50,770.6	1,745	24,261.9	6,482.7	696.3	164	7,522.7	58,265.4
%	33.8	1.2	16.2	4.3	0.5	0.1	5.0	38.9

**Figura 3. Coberturas naturales y antrópicas, área (hectáreas).**



Para facilitar la descripción de los resultados que se presentan en el mapa (figura 2) y tabla 1, los tipos de cobertura y uso se han agrupado en unas pocas clases, las cuales se muestran en la tabla 2 y figura 3. Considerando que el área total de la ciudad de México comprende una extensión de 149,909 has, en la tabla 2 y figura 3, se observa que hay un predominio de las coberturas antrópicas (áreas urbanas, agricultura y canteras) que cubren

una extensión de 98,441.7 has, lo que corresponde al 66.2% del área total (incluyen las áreas en asociación de bosque/agricultura y bosque/asentamientos); por su parte las coberturas naturales (bosques, pastizales, matorrales, humedal y cuerpos de agua) cubren una extensión de 51,466.9 has, que corresponden al 33.8% del área total.

En las coberturas naturales la mayor extensión corresponde a los bosques y de estos la mayor área la ocupan los bosques de pino (22,655.6 has), seguidos por los bosques mixtos, de pino-encino (9,041.8 has), los bosques de Oyamel (8,637.6 has) y en menor proporción los bosques de Encino (1,268.5 has)<sup>4</sup>. Completan la cobertura natural los matorrales (2,560.5 has), los pastizales o zacatonales (4,626.7 has) y humedales (884.1 has).

Los bosques de Oyamel se encuentran en su mayor parte en las alcaldías de Cuajimalpa y Álvaro Obregón, pequeñas áreas se localizan en Tlalpan y Milpa Alta. Los bosques de pino, así como los de pino – Encino (bosque mixto), se les encuentran principalmente en Milpa Alta y Tlalpan, y en menor proporción en Cuajimalpa.

**Foto. Cultivos de maíz-avena, al fondo bosque de oyamel. Álvaro Obregón, SC CDMX.**



---

<sup>4</sup> Incluyen la vegetación arbórea de las coberturas mencionadas

**Foto. Cultivo de maguey y bosque de Oyamel. Magdalena Contreras, SC CDMX.**



**Foto. Cultivo de papa y bosque mixto (pino-encino). Tlalpan, SC CDMX.**



Los matorrales se localizan en las zonas de menor precipitación, en la sierra de Guadalupe, Santa Catarina y en la alcaldía de Milpa Alta, hacia el oriente. Los pastizales o zacatonales, se les encuentran en general a alturas mayores a 3000 metros, principalmente en Milpa Alta, Tlalpan y pequeñas áreas en Cuajimalpa. Por su parte los cuerpos de agua se localizan en las tierras bajas, en las delegaciones de Tláhuac y Xochimilco.

**Foto. Pastizal (zacatonal), cultivo de avena, Bosque de pino, Milpa Alta**



**Foto. Pastizal, cuerpo de agua, Tláhuac**



De las coberturas antrópicas, la mayor proporción corresponde a las áreas urbanizadas, que ocupan una extensión de 65, 788,1 has, de las cuales 58,265.6 corresponden a la

mancha urbana de la ciudad de México, y 7,522.7 has, al área urbanizada en lo que se denomina suelo de conservación. Le siguen en extensión las tierras agrícolas que abarcan una área de 30,744.6 has; las cuales se pueden agrupar en dos clases generales bien definidas. La primera, conformada por las tierras donde hay predominio neto de la agricultura, que comprende diversos tipos de cultivos y tiene una extensión de 24,261.9 has, y la segunda clase, conformada por dos asociaciones de agricultura con asentamientos humanos, en una predomina la agricultura (Agricultura/asentamientos humanos) y en la otra prevalecen los asentamientos (asentamientos humanos/agricultura).

A continuación, se hace una descripción general de las asociaciones de cultivos cartografiadas, en términos de su composición, área y localización general.

- **Cultivos de Avena:** comprenden un área de 1,373.9 has, y se localizan principalmente en las alcaldías de Milpa Alta y Tlalpan, a una altitud mayor a los 2700 metros, es uno de los pocos cultivos que, junto con el nopal, se han cartografiado como consociación. Es un cultivo completamente mecanizado, esto ha conllevado a un proceso constante de degradación física de los suelos, lo que se manifiesta principalmente en la pérdida de la estructura del suelo y disminución de la materia orgánica, aspectos observados en los recorridos de campo.

**Foto. Monocultivo de avena. Tlalpan, ciudad de México**



Foto. Cultivo de avena, bosque de pino. Tlalpan, ciudad de México



- **Avena, Papa, Maíz:** comprenden un área de 2,173.5 has., y se localizan básicamente en sectores de Parres y Topilejo, alcaldía de Tlalpan, en general a una altitud mayor a los 3000 metros. Hay predominio de la avena y papa, con rotaciones menores en maíz; en su mayor parte son cultivos mecanizados; lo que igualmente, ha conllevado a procesos de degradación de suelos, aunque menos evidentes que en el caso anterior. Otra actividad común en la zona son los rebaños de borregos.



Foto. Cultivo de papa, recién cosechado.  
Parres, Tlalpan



Foto. Cultivo de avena. Parres, Tlalpan

**Foto. Cultivos de avena – maíz y ganado ovino (borregos). Parres, Tlalpan**



**Foto. Cultivos de avena y ganado ovino (borregos). Parres, Tlalpan**



Foto. Cultivos de avena y papa. Parres, Tlalpan



- **Avena – Maíz:** comprenden un área de 4609.8 has., y se localizan principalmente en la alcaldía de Tlalpan, a una altitud mayor a los 2800 metros. La avena es un cultivo mecanizado, es probable que cuando se rote con maíz, éste también sea mecanizado. Cuando el maíz se cultiva sin rotación con avena en su mayor parte no es mecanizado, o si lo es, se realiza con arado de bueyes ya que se encuentra en pendientes mayores al 7% o están en pequeñas parcelas en las que no se dispone de tractores o en pendientes mayores al 7%. En algunos sectores se encuentra alfalfa o alfalfa mezclada con ebo y la presencia de rebaños de borregos.



Foto. Cultivo de Alfalfa, Tlalpan.



Cultivo de avena-maíz al fondo; en primer plano pastos. Tlalpan.

- **Maíz-Avena-Alfalfa/Ebo:** comprende un área de 4,555.3has., y se localiza en Milpa Alta y un pequeño sector de Xochimilco, en una franja entre los 2,700 y 3000 metros de altitud. En la parte baja cerca de los 2,700 metros de altitud se pueden encontrar algunas parcelas con nopal.

**Foto. Cultivo de alfalfa/ebo, maíz, Milpa Alta.**



- **Amaranto. Maíz-Avena:** comprende un área de 1,049.3 has., y se localiza principalmente en Xochimilco y Tláhuac, en una franja por debajo de los 2,600 metros de altitud.

**Foto. Cultivos de maíz (A), avena (B) y amaranto (C), invernaderos (D). Xochimilco**





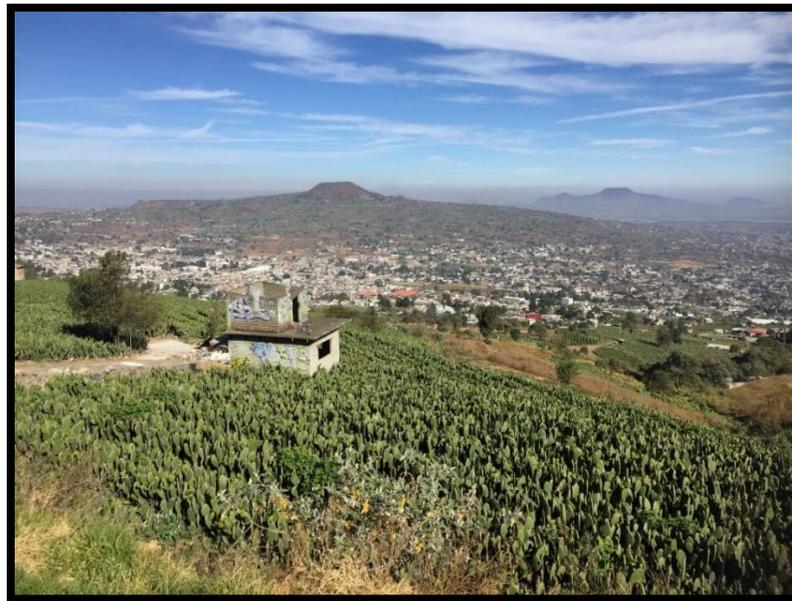
Foto. Cultivos de amaranto y maíz, Xochimilco



Foto. Cultivo de amaranto, matorrales Xochimilco

- **Nopal:** comprende una extensión de 1,914.2 has, y se trata de una zona bien localizada alrededor de la población de Milpa Alta, en su mayor parte por debajo de los 2,700 metros de altitud. Algunas áreas se han extendido al sur hasta los 2900 metros, aproximadamente<sup>5</sup>.

Foto. Cultivo de Nopal, Milpa Alta



---

<sup>5</sup> El área sembrada con nopal seguro puede ser mayor a la reportada aquí, pero es de anotar que algunas parcelas con nopal se encuentran asociadas con otros cultivos, principalmente maíz y/o avena, o en asocio con asentamientos humanos y con matorrales.

- **Maíz-Hortalizas:** comprende un área de 2364.7 has, se localiza principalmente en Xochimilco, en una franja por debajo de los 2,600 metros de altitud.

**Foto. Cultivo de maíz y avena al fondo, primer plano cultivo de espinaca, Milpa Alta**



- **Maíz-Maguey-Haba:** comprende una extensión de 471.4 has, se localiza principalmente en las alcaldías de Magdalena Contreras y Álvaro Obregón, generalmente entre los 2,700 y los 3,000 metros de altitud. Es una asociación que cultiva en fajas intercaladas de Maguey y maíz; en sectores localizados se encuentran pequeñas parcelas con cultivo de haba y algunas veces frutales.



**Foto. Cultivo de maíz intercalado con Maguey, Álvaro Obregón**



**Foto. Cultivo de Maguey - Borregos, Álvaro Obregón**



Foto. Cultivo de maíz intercalado con Maguey, Tlacoyaque, Álvaro Obregón



Foto. Cultivo de Maguey, y bosque de Oyamel, La Magdalena Contreras

- **Maíz, Frijol, Ganado vacuno:** comprende una extensión de 783.3 has., y se localiza en las laderas de la sierra Santa Catarina, alcaldía de Tláhuac. El ganado se le encontró en la parte baja de la ladera.

Foto. Pastizal, Ganado vacuno, ladera baja sierra Santa Catarina, Tláhuac



**Foto. Soca de maíz, sierra Santa Catarina, Tláhuac**



- **Hortalizas, Maíz, Avena, Borregos:** comprende una extensión de 281.6 has., y se localiza en la alcaldía de Tláhuac. En esta área se observó la aplicación de abono orgánico.

**Foto. Cultivo de avena y maíz, aplicación de abono orgánico, Tláhuac**



- **Agricultura bajo riego:** comprende una extensión de 1961.7 has., se localizan en la alcaldía de Tláhuac. Incluye cultivos de romerito, broccoli y acelga, espinaca, principalmente; otras que se encuentran son repollo, cilantro, También forman parte de esta unidad hortalizas y flores bajo invernadero.

**Foto. Cultivo de hortalizas, Tláhuac**



- **Hortalizas y flores:** comprende una extensión de 1432.7has., se localizan principalmente en la alcaldía de Xochimilco y en algunas áreas de Tláhuac.
- **Agricultura/Asentamiento:** comprende una extensión de 5,336.3 has., y se encuentra distribuida en las alcaldías de Xochimilco, Tláhuac, Tlalpan, Álvaro Obregón y Cuajimalpa. En Xochimilco predomina el cultivo del maíz, en Milpa alta, maíz en asocio con Nopal; en Tláhuac las hortalizas.



**Foto. Agricultura/Asentamiento**



**Foto. Asentamiento/Agricultura**

### 3. BASES GENERALES PARA LA PROPUESTA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

#### 3.1 Zonificación de la Aptitud de las tierras

La zonificación por aptitud consiste en delimitar espacios geográficos relativamente homogéneos en función del medio físico y biológico. La utilización de este enfoque como base para la ordenación y regionalización enriquece el conocimiento sobre la distribución del recurso suelo, su dinámica en el tiempo y la tolerancia del medio a la intervención humana. La zonificación permitirá evaluar la aptitud productiva del territorio y los conflictos potenciales entre aptitud y uso actual de la tierra. En ese sentido, para este estudio la zonificación en unidades de aptitud de tierras, que en este caso están referidas a las clases y subclases de aptitud, constituirá el sustento físico natural para la definición y aplicación de programas de ordenamiento y manejo dentro de las unidades de gestión territorial y ambiental (Saavedra y López, 2020). Es un instrumento técnico científico indispensable en la elaboración e implementación de programas de planeación del uso sostenible de los recursos naturales renovables que busca ordenar el uso y el manejo de la tierra de acuerdo con su aptitud.

De acuerdo con la OEA, 1978, la clasificación de los suelos según su capacidad de uso “es un ordenamiento sistemático de carácter práctico e interpretativo, fundamentado en la aptitud natural que presenta el suelo para producir constantemente bajo tratamiento continuo y usos específicos”. Ordenamiento que provee información básica y expone las dificultades que presentan los suelos en cuanto a las limitaciones de uso, necesidades y prácticas de manejo que requieren, además proporciona elementos claves y esenciales para la formulación y programación de planes integrales de desarrollo agrícola.

La evaluación de tierras se puede definir como el proceso de medición de la respuesta de una unidad de tierra, cuando se usa para propósitos específicos. En este sentido, la evaluación de la aptitud trata de predecir el comportamiento de cada unidad de tierra, para cada uso actual o propuesto; es un método de apoyo al desarrollo rural y a la planificación territorial. La clasificación de las tierras por su capacidad de uso contempla un análisis de los diferentes elementos y características del medio físico y el comportamiento de cada unidad de tierra según sus características y de acuerdo con los distintos limitantes (ver **tabla 3**) que intervienen en el uso y manejo adecuado. La clasificación de las tierras es un método muy importante de apoyo para el conocimiento de la región, el desarrollo rural y la planificación del uso del territorio (Saavedra y López, 2016).

Para el IGAC (2014), la clasificación por capacidad de uso es de carácter interpretativo y se basa en los efectos combinados del clima ambiental y las características permanentes de

los suelos, sobre los riesgos de deterioro, las limitaciones en su uso, la capacidad de producción y los requerimientos de manejo del suelo. Las tierras clasificadas en una misma clase por capacidad son similares sólo por el grado de limitaciones en el uso para propósitos agrícolas y al riesgo de deterioro cuando se usan. Una clase por capacidad de uso puede incluir una o varias poblaciones de suelos, las cuales requieren de diferentes prácticas de manejo; de tal manera que a nivel de clase no se logran hacer generalizaciones válidas con respecto a cultivos específicos y prácticas de manejo. De esta forma, la clasificación por capacidad de uso no es una clasificación para cultivos específicos, sino para grupos de cultivos, por lo tanto, no se realiza de acuerdo con el uso más rentable que se puede hacer del terreno.

El sistema de clasificación agrupa los suelos en tres categorías: clase, subclase y grupo de manejo. Las *clases* por capacidad de uso agrupan suelos, con similar grado de limitaciones o riesgos que puedan afectar los suelos y cultivos. Las clases son ocho y se designan con números romanos (Malagón y Cortés, 1984). Las limitaciones de uso son progresivamente mayores de la clase I a la clase VIII; así la clase I reúne todas las características y condiciones de la tierra óptima para cualquier explotación agrícola, con altos rendimientos en las cosechas y el menor riesgo de deterioro de las tierras. La clase II posee cualidades menos favorables y su productividad es menor, aumentando los costos de operación. En las clases III y IV se reduce la productividad y se incrementan los riesgos y los costos, a tal punto que en la clase IV, los cultivos comerciales (anuales) pueden convertirse en una actividad riesgosa. La clase V tiene limitaciones severas (por ej., exceso de humedad) que restringen su uso a determinadas épocas del año o que se pueden utilizar mediante costosas prácticas de adecuación. Las clases VI y VII tienen limitaciones severas y muy severas (ej. pendientes escarpadas), las tierras son aptas para plantas nativas o árboles de sitio y cultivos específicos (ej. agroforestería) que requieren prácticas de conservación intensivas y los costos de operación son muy elevados. La clase VIII agrupa tierras con limitaciones muy severas a extremadamente severas, no son aptas para cultivos y solamente deben ser utilizadas para conservación de la vida silvestre, investigación, recreación y conservación de los recursos naturales (Saavedra y López, 2020).

Las *subclases* son divisiones de las clases y reúnen tierras que tienen igual número y grado similar de limitaciones y riesgos en su uso. Las limitaciones de la subclases son cinco: pendiente (t), susceptibilidad a la erosión (e), humedad (h), suelos (s) y clima(c); se designan añadiendo una letra minúscula a continuación de la clase y se pueden presentar solas o en combinación. La mayoría de los limitantes son permanentes (pendiente, suelos); sin embargo, algunos pueden ser temporales y corregibles (ejemplo encharcamientos) que pueden eliminarse con prácticas de adecuación, como un sistema de drenaje (Saavedra y López, 2020).

Las tierras por su capacidad o aptitud de uso se clasifican fundamentalmente según sus limitaciones y se tiene en cuenta el tipo y grado de estas. De tal manera que, su grado de limitación va acorde con la clase y el menor o mayor potencial de estas tierras para su uso. Las limitaciones pueden ser generales y específicas; las primeras, revelan las limitaciones concernientes a la susceptibilidad a la erosión, pendiente, suelo, humedad y clima ambiental; las segundas establecen la clase específica de limitación dentro de la general; por ejemplo: profundidad, pedregosidad, salinidad, fertilidad, etc. Es decir, se relacionan las condiciones ambientales y las características de los suelos a las que el hombre tiene que afrontar al transformarlas o adaptarse a ellas para aprovechar mejor el suelo y demás recursos para el establecimiento y desarrollo de las distintas actividades agrícolas, ganaderas y silvícolas, sin deterioro del suelo por prolongados periodos de tiempo.

### 3.1.1. Bases de datos y modelado de la Aptitud de las Tierras

Las bases de datos utilizadas para desarrollar la evaluación de la aptitud de la tierra en este estudio incluyen:

- Base cartográfica y alfanumérica del mapa de suelos del INEGI, conjunto de datos vectorial edafológica escala 1:250 000, serie II, 2008.
- Modelo digital de elevaciones, resolución espacial 15 metros, a partir de este se calculó el mapa dependiente.

De la información edafológica se consideraron para la evaluación los dos suelos dominantes (Grupo 1 y Grupo 2), así como sus características primarias y secundarias que presentan. De esta manera, las unidades cartográficas de suelos se analizan conjuntamente como asociaciones<sup>6</sup>, p. ej. a la asociación de suelos Andosol hiperdístico umbrihúmico (ANdyhu) – Umbrisol esquelético húmico (Umskhu), corresponde, una vez hecha la evaluación, las subclases de aptitud, IIIftb –IVtfs, que configuran igualmente una asociación; de manera similar la consociación<sup>7</sup>, Phaeozem esquelético pedregosa PHsk, corresponde a la clase de aptitud, IVps, que conforma una consociación de aptitud.

Con base en los criterios definidos por los autores y siguiendo los lineamientos de la clasificación por aptitud arriba mencionada (**ver tabla 3**), a partir de la información de la base de datos de suelos (grupos 1 y 2, con sus respectivas características primarias y secundarias), se elaboraron bases de datos, mediante consultas estructuradas en lenguaje SQL, donde de acuerdo a las características de los suelos antes mencionadas, se califica la fertilidad, el drenaje natural, grado de salinidad/sodicidad y profundidad efectiva, los

---

<sup>6</sup>**Asociación:** Unidad cartográfica de suelos que contiene dos o más taxa o taxón (clase en cualquier nivel taxonómico) disímiles o áreas misceláneas que se presentan en un patrón conocido.

<sup>7</sup>**Consociación:** Unidad cartográfica de constituida al menos en un 75% por un solo taxón o un área miscelánea y suelos similares.

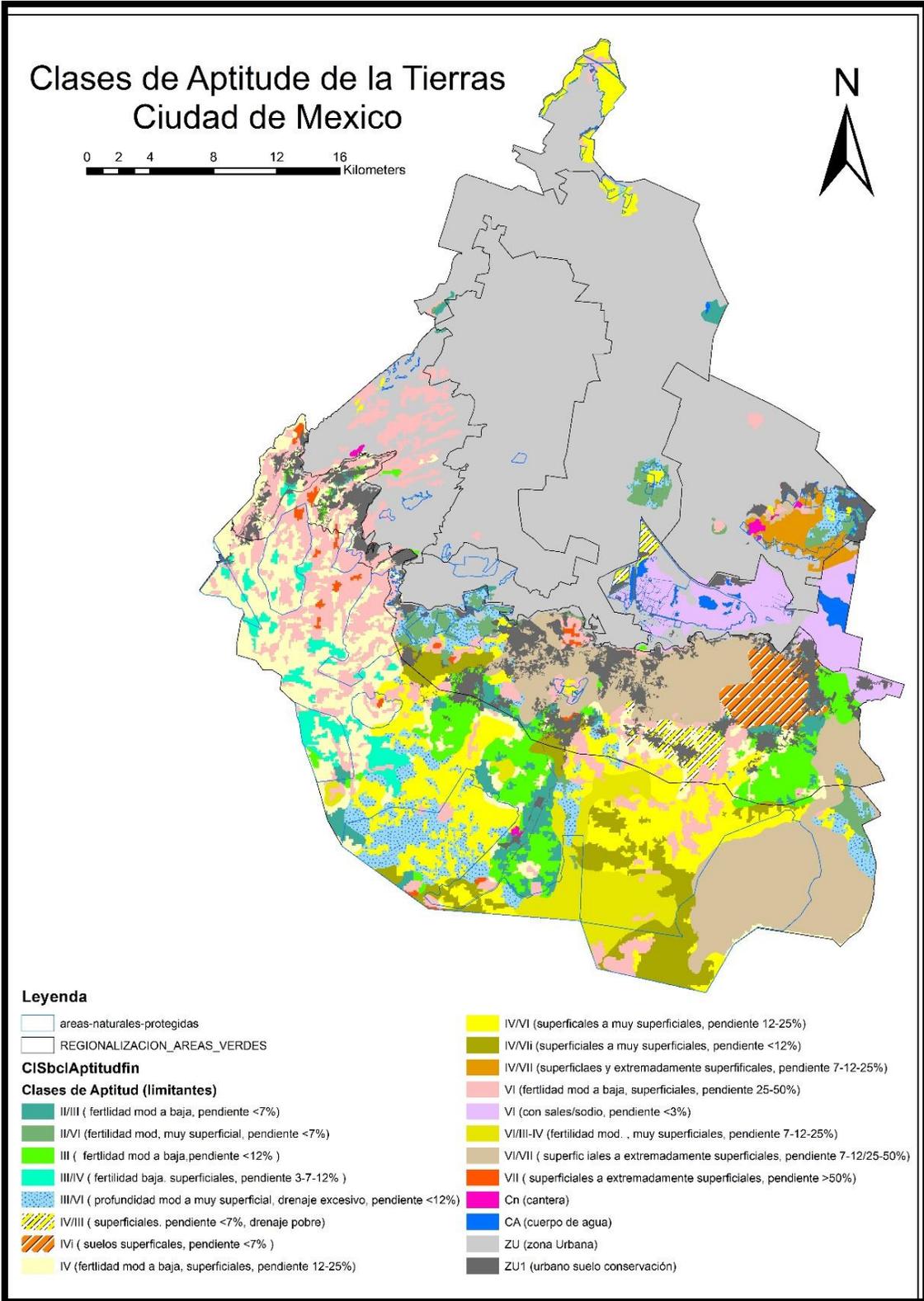


Tabla 3. Principales características de las tierras para clases y subclases por capacidad de uso

Limitación	Erosión o Susceptibilidad (e)		Humedad (h)	Suelos (s) Características Físicas y Químicas		
	Clase	Erosión	Topografía (t) Pendiente (%)	Drenaje Natural (dn)	Profundidad Efectiva (pe)	Fertilidad (f)
I	No hay	0 – 3	Bien Drenado Mod. Bien Drenado	Muy Profundo Profundo	Alta	No salino No sódico
II	No hay Ligera	0 – 3 3 – 7	Bien Drenado Mod. Bien Drenado; Imp. Drenado	Muy Profundo Profundo	Alta Media	No salino No sódico
III	No hay Ligera Moderada	0 – 3 3 – 7 7- 12	Bien Drenado Mod. Bien Drenado; Imp. Drenado	Profundo Mod. Profundos	Alta Media Baja	No salino No sódico Mod. salino Mod. sódico
IV	No hay Ligera Moderada	0 – 3 3 – 7 7 – 12 12 – 25	Mod. Excesivo Bien Drenado Mod. Bien Drenado; Imp. Drenado; Pobre. Drenado	Profundo Mod. Profundos Superficiales	Alta Media Baja Muy baja	No salino No sódico Mod. salino Mod. sódico
V	No hay	0 – 3 3 – 7	Bien Drenado Mod. Bien Drenado; Imp. Drenado, Pobre Drenado Muy pobre Dren.	Muy Profundo Profundo Mod. Profundos Superficiales Muy superficiales	Alta Media Baja Muy baja	No salino No sódico Mod. salino Mod. sódico
VI	No hay Ligera Moderada	0 – 3 3 – 7 7 – 12 12 – 25 20 – 40	Mod. Excesivo Bien Drenado Mod. Bien Drenado; Imp. Drenado, Pobre Drenado Muy pobre Dren.	Muy Profundo Profundo Mod. Profundos Superficiales Muy superficiales	Alta Media Baja Muy baja	No salino No sódico Mod. salino – sódico.
VII	No hay Ligera Moderada Severa	0 – 3 3 – 7 7 – 12 12 – 25 25 – 50 50 – 75	Excesivo Mod. Excesivo Bien Drenado Mod. Bien Drenado; Imp. Drenado, Pobre Drenado. Muy Pobre. D	Muy Profundo Profundo Mod. Profundos Superficiales Muy superficiales Ext. Superficiales	Alta Media Baja Muy baja	No salino No sódico Mod. salino – sódico.
VIII	No hay Ligera Moderada Severa Muy Severa	0 – 3 3 – 7 7 – 12 12 – 25 25 – 50 50 – 75 > 75	Excesivo Mod. Excesivo Bien Drenado Mod. Bien Drenado; Imp. Drenado, Pobre. Drenado Muy Pobre. Drenado	Muy Profundo Profundo Mod. Profundos Superficiales Muy superficiales Ext. Superficiales	Alta Media Baja Muy baja	No salino No sódico Mod. salino Mod. sódico

Mod. Bien Drenado: Moderadamente Bien Drenado.  
 Imp. Drenado: Imperfectamente Bien Drenado  
 Pobre. Drenado: Pobrementemente Bien Drenado  
 Mod. salino – sódico: Moderadamente salino – sódico





*Figura 4. Clases de aptitud y principales limitantes*

## 3.2 PROPUESTA ORDENAMIENTO

La Gaceta Oficial de la Ciudad de México del 13 de enero de 2021, define el SC como el “territorio incluido en las poligonales determinadas por el (PGOEDF). Contiene territorios que ameritan conservación por su ubicación, extensión, vulnerabilidad y calidad; el que sea vulnerable a impacto en el medio ambiente y sea reconocido en el ordenamiento territorial; los promontorios, los cerros, las zonas de recarga del acuífero, las colinas, elevaciones y depresiones orográficas que constituyan elementos naturales del territorio de la ciudad y aquel cuyo subsuelo se haya visto afectado por fenómenos naturales, por explotaciones o aprovechamientos de cualquier género, que representen peligros permanentes o accidentales para el establecimiento de los asentamientos humanos. Así mismo, comprende el suelo destinado a la producción agropecuaria, piscícola, forestal, agroindustrial y turística, así como los poblados rurales”.

Dado que por primera vez en la historia de la Ciudad de México el Programa General de Ordenamiento Territorial para la Ciudad de México (PGOTCDMX), intenta no diferenciar el suelo urbano del suelo de conservación, ni sujetar la planeación integrada y general del territorio a las demarcaciones políticas, es necesario resaltar el enfoque dado en esta propuesta desde el punto de vista biofísico, donde el énfasis está en la denominada área del suelo de conservación, cuyo territorio está particularmente determinado en la legislación urbana y simboliza la región donde existen fuertes restricciones en el uso del suelo y especialmente en la expansión de la mancha urbana, sobre esta área de gran importancia por los ecosistemas naturales que sustenta y los servicios ambientales que le provee a la ciudad.

También se deben tener en cuenta, otros elementos constitucionales como son las propias leyes del sistema de planeación del desarrollo, del régimen territorial (división territorial, entidades territoriales, regionalización de áreas verdes, de biodiversidad, etc.), del desarrollo social y territorial (la planificación adecuada del uso, manejo, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y el uso del suelo), del equilibrio ecológico, la ley ambiental de protección a la tierra. Estos elementos constitucionales por sí mismos, hacen alusión, separan y distinguen territorial y espacialmente las diferentes entidades (político-administrativas, regiones, áreas...) que integran la Ciudad de México. Tal es el caso de entidades territoriales presentes en las leyes bajo diferentes disposiciones con denominaciones, delimitaciones, clasificaciones y zonificación territorial como regiones, cuencas, áreas, o suelo urbano, suelo de conservación, suelo urbano rural, suelo de expansión urbana, suelo rural, suburbano/periurbano, de protección, etc.; mismas, que buscan que los procesos de desarrollo sustentable estén basados particularmente en principios como: (1) La Sostenibilidad, mediante el uso más adecuado de los recursos naturales y protección del medio ambiente, que permitan satisfacer y garantizar las

necesidades actuales y venideras sin arriesgar y exponer los recursos para las generaciones futuras, procurando mantener el equilibrio entre lo productivo y el medio ambiente. (2) Participativo, donde estén presentes los grupos y actores (productores, instituciones, academia, gobierno, sociales, comerciantes, industriales, cooperativas, grupos étnicos, etc.), que representen y participen de manera concertada en la formulación y gestión de los programas que van a incidir en el futuro de sus intereses colectivos e individuales, así como en el seguimiento y valoración de ellos. (3) Equitativo y competitivo, con igualdad de oportunidades para todos (mujeres y hombres -niños-jóvenes-adultos-ancianos-y distintos grupos sociales/étnicos), donde se pretende, se den los mejores resultados (más y mejores bienes y servicios).

Por lo tanto, este enfoque pretende proponer desde el punto de vista biofísico, de la trascendencia y lo esencial de la conservación de los recursos naturales, los servicios ambientales y las actividades presentes y a desarrollar en el área del SC, las cuales permiten conocer y analizar de manera integral aspectos ambientales presentes y fundamentales en la sostenibilidad, la conservación, el desarrollo y el equilibrio productivo y ambiental en el territorio de la ciudad de México.

### **3.2.1 ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

La definición de Ordenamiento del Territorio (OT), de uso más recurrente, es la que presenta la Carta Europea de 1983, como: “La expresión espacial de las políticas económica, social, cultural y ecológica de toda sociedad. Es a la vez una disciplina científica, una técnica administrativa y una política concebida como un enfoque interdisciplinario y global cuyo objetivo es un desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio según un concepto rector”. De acuerdo con Sánchez, Casado y Bocco (2014), el OT es una importante herramienta para la planeación y gestión del territorio, y un medio para avanzar y lograr un desarrollo sostenible desde una perspectiva integral.

El Ordenamiento Ambiental del Territorio (OAT) se puede definir como una herramienta de política ambiental que tiene por objeto la organización espacial de las actividades en un ámbito determinado, y que toma al ambiente en una concepción amplia —incluyente de los bienes sociales, naturales y culturales— además de considerarlo como el sustrato que hace posible la vida en sus diversas formas (Fundación Cambio Democrático y Fundación Ambiente y Recursos Naturales, 2011). De acuerdo con la Commonwealth of Australia, (1992): “La ordenación forestal ecológicamente sostenible estimula el desarrollo de los bosques según los principios de mantenimiento de los procesos ecológicos, mantenimiento de la diversidad biológica y optimización de los beneficios para la comunidad de todos los usos de los bosques dentro de los límites ecológicos. Se trata de obtener para la comunidad

un rendimiento equilibrado de todos los usos de los bosques dentro de un marco de planificación regional que combine objetivos medioambientales, comerciales, sociales y culturales de manera que, en la medida de lo posible, se asegure la sostenibilidad de todos los valores forestales” (Davey, Hoare y Rumba, 2002).

También se define el OAT como la organización estratégica de la estructura territorial. Implica fijar una relación armoniosa entre el sistema ecológico-ambiental y el sistema espacial humano, para lograr un desarrollo sustentable más equilibrado y una mejor calidad de vida de la población. La ordenación con énfasis en sistemas forestales y agroforestales se considera en este estudio como un importante instrumento técnico de planeación para programas y políticas agroforestales y de conservación, que se fundamenta en el análisis, clasificación y espacialización de las tierras no forestales y preferentemente forestales por funciones y subfunciones biológicas de conservación-protección, regulación, producción y restauración, con el objetivo de propiciar y fomentar una mejor administración de los recursos suelo y agua, y contribuir al desarrollo forestal y agroforestal sustentable, así como a la preservación y protección de los mismos (Saavedra y López, 2020).

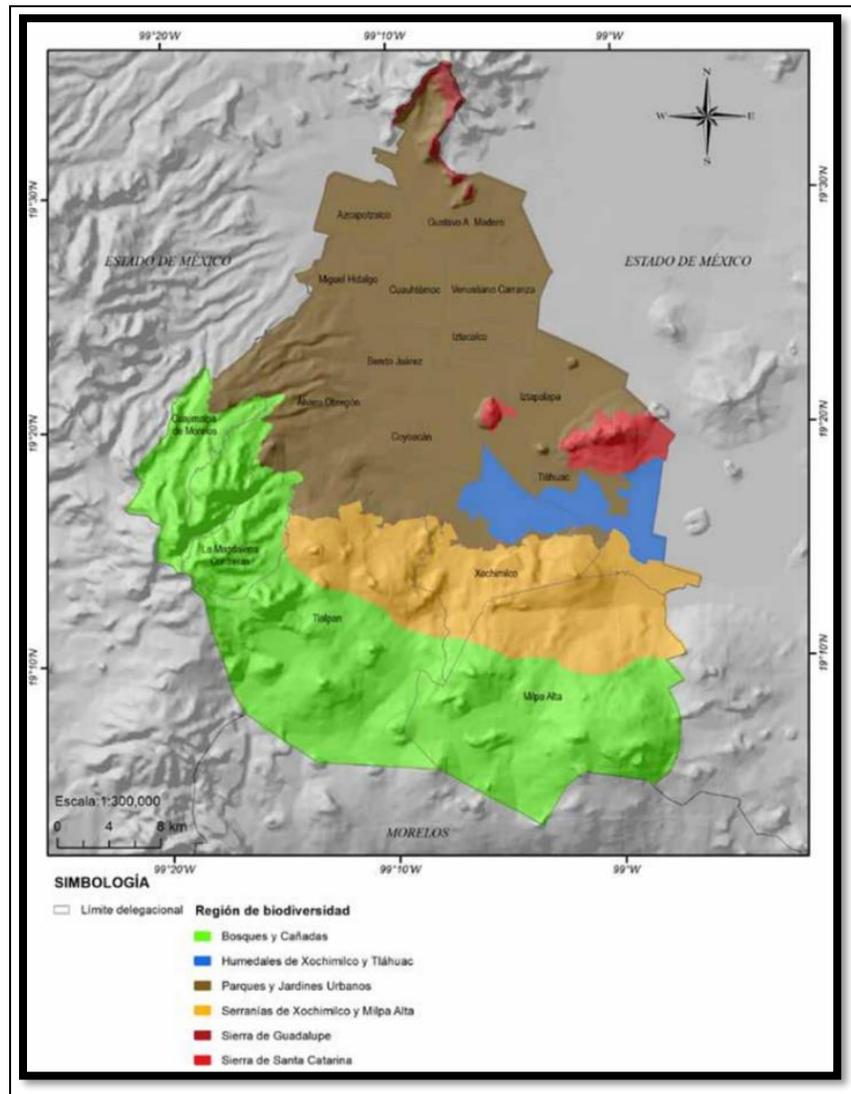
La ordenación permite desarrollar instrumentos operativos para el diseño, ejecución y monitoreo de proyectos que busquen implementar políticas basadas en la conservación, protección de los recursos naturales, el desarrollo agroforestal sustentable en el SC, teniendo como marco de acción el área del SC, las alcaldías y cuencas hidrológicas que componen el área de estudio. Igualmente se pretende contribuir a mejorar el bienestar de la población a través de la promoción del uso apropiado y sostenible de las tierras, reduciendo los efectos derivados del uso y manejo no adecuados. La zonificación de aptitud de las tierras descrita constituye la base de la propuesta de ordenación del territorio con énfasis en el medio biofísico, en sistemas conservacionistas, forestales, agroforestales y agrícolas que se propone en el presente estudio con algunas prácticas esenciales de prevención, control y manejo de tierras y cultivos.

### **3.2.2 Regiones de Biodiversidad, Áreas naturales protegidas y Regionalización de áreas verdes – Ciudad de México**

Como base en la estrategia de biodiversidad, la CONABIO (2016), regionalizó la Ciudad de México, donde se delimitan áreas con ambientes geo ecológicas similares, y se hace una regionalización del estado de la biodiversidad en la ciudad (**Figura 5**), donde establece seis regiones de biodiversidad, cinco de ellas en el área del suelo de conservación que corresponden a las regiones denominadas: Bosques y cañadas; Serranías de Xochimilco y Milpa Alta; Humedales de Xochimilco y Tláhuac; Sierra de Santa Catarina; y Sierra de

Guadalupe. La sexta región de biodiversidad establecida corresponde a Parques y Jardines Urbanos, localizados dentro de la zona urbana. Según CONABIO el estudio sobre la biodiversidad en la Ciudad de México brinda argumentos valiosos que deben ser considerados en los procesos de reformas políticas fundamentales para la valoración y conservación de su capital natural, que debe encarar la Ciudad en un futuro próximo.

Figura 5. Regiones de biodiversidad. Fuente. CONABIO (2016).



Las áreas naturales protegidas -ANPs son subdivisiones y calificaciones espaciales acorde a las áreas de conservación y planeación del desarrollo territorial existentes, como instrumento esencial para orientar el manejo hacia la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad del área del “suelo de conservación” (SC). En la Ciudad de México, las ANPs (Figura 6) refugian, resguardan y conservan ecosistemas de gran valor y diversidad

biológica. En cuanto a la variabilidad genética, la Ciudad de México hace parte de unos de los centros de origen y diversificación genética de especies como el maíz, la calabaza, el chile, el amaranto y el frijol; también se encuentra especies que pueden ser consideradas un ícono de la ciudad como el axolote, endémico de Xochimilco (Cruz-Angón, A. y H. Perdomo-Velázquez, 2016). Conjuntamente las ANPs contribuyen en la mitigación y disminución de los efectos del cambio climático y las emisiones de gases de efecto invernadero, y de esta manera ayuda en el control del calentamiento local, regional y global.

Figura 6. Áreas naturales protegidas de la Ciudad de México

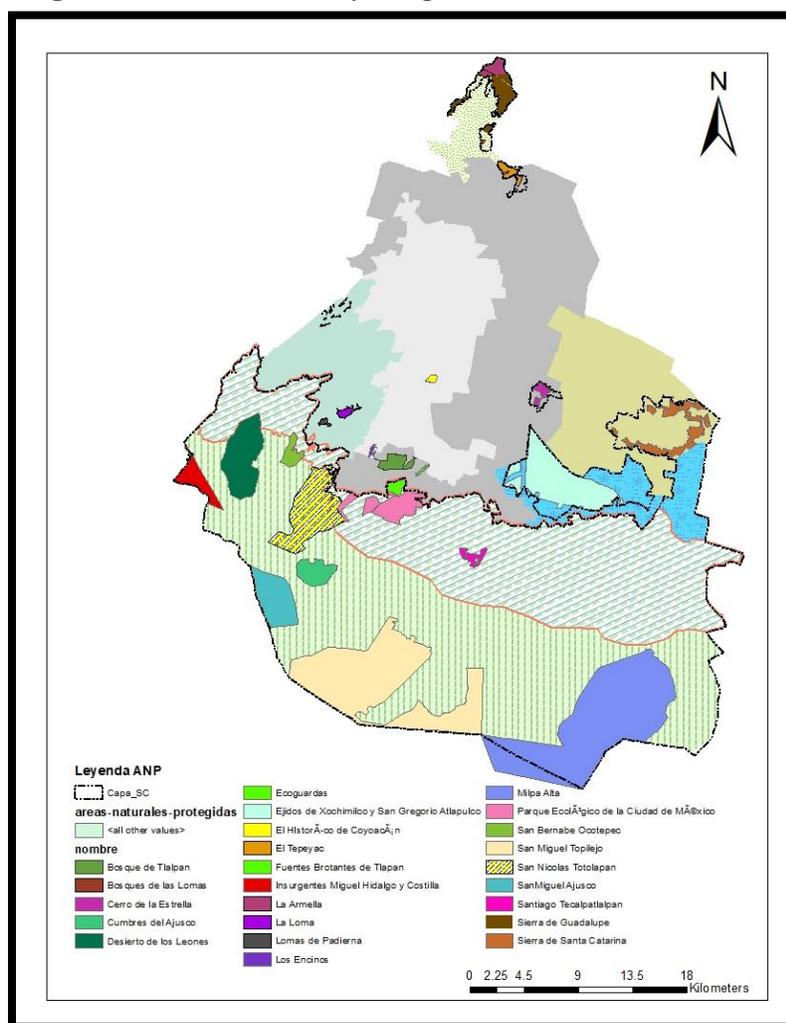


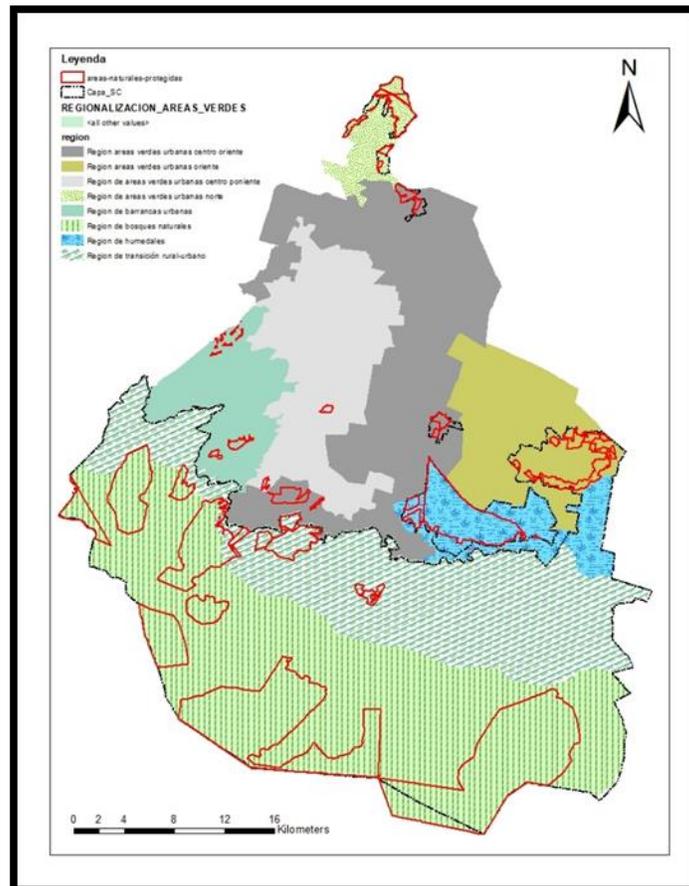
Figura 6. Áreas naturales protegidas de la Ciudad de México

La regionalización de áreas verdes de la Ciudad de México (Figura 7) propuesta por la SEDEMA (2019) subdivide el área de conservación ecológica o SC en: la región bosques naturales; región de transición rural-urbano; región de humedales; región áreas verdes urbanas oriente y la región áreas verdes urbanas norte. El área usualmente llamada suelo

urbano incluye las siguientes regiones: la región de barrancas urbanas; región áreas verdes urbanas centro oriente, región de áreas verdes urbanas centro poniente y sectores amplios de las regiones verdes urbanas oriente y verdes urbanas norte.

La importancia de los bienes y servicios que provee la naturaleza comúnmente se ignora y pocas veces se tienen en cuenta en la toma de decisiones para el uso y manejo de los recursos. La explotación intensiva de los recursos naturales, con fines esencialmente económicos, originan gran deterioro en áreas naturales que perduran normalmente en el tiempo y para la humanidad. Esta sobreexplotación lleva no solo al agotamiento o extinción de las coberturas vegetales naturales, sino también a la erosión de suelos, detrimento de las cuencas y extinción de especies entre otros; efectos que frecuentemente derivan en elevadas pérdidas ambientales y socioeconómicas (Robertson y Wunder, 2005). Los ecosistemas naturales proveen bienes y servicios ecosistémicos, procesos que se lleven a cabo en la cuenca como son la recarga de los mantos acuíferos y regulación de los ciclos hidrológicos, los cuales permiten entre otros, la sustentabilidad hidrológica al mantener y corregir la calidad y cantidad de agua y oxígeno, la protección y conservación de suelos, la belleza del paisaje, la captura de carbono y recreación entre otros.

Figura 7. Regionalización de áreas verdes. Fuente. SEDEMA 2019



### 3.2.3 BASES DE DATOS Y MODELADO DE LA ORDENACIÓN AGROFORESTAL

La propuesta de ordenación de aptitud agroforestal, forestal y de conservación aquí planteada y desarrollada, integra varios elementos de ordenación/zonificación y bases de datos, a saber:

- a) *El acuerdo por el que se integra y organiza la zonificación forestal*, de la Comisión Nacional Forestal de México, el cual ha sido adaptado y complementado por los autores para los propósitos del presente análisis; en dicho acuerdo, según el Artículo 4 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), la estructura de la zonificación forestal se encuentra diseñada atendiendo a las diversas subcategorías de información,
- b) La zonificación *por capacidad de uso de las tierras*, en clases y subclases de aptitud ya descritas en párrafos anteriores.
- c) *Las áreas naturales protegidas*.
- d) *La regionalización de áreas verdes (Figura 6)* de la SEDEMA, así como los contextos y escenarios de las diferentes condiciones y beneficios de los ecosistemas naturales (servicios ecosistémicos) de gran relevancia proporcionados en la regionalización de biodiversidad de la ciudad de México (**Figura 7**) por la CONABIO y SEDEMA.
- e) *Cartografía del uso y la cobertura actual de las tierras (año 2020)* elaborada por los autores, ya descrita en párrafos anteriores.

Las bases de datos antes descritas se combinaron, siguiendo los criterios que se definen en el acuerdo de la CONAFOR, en un modelo de decisión el cual se implementó mediante consultas estructuradas con lenguaje SQL. En la estructura del modelo de decisión se tuvieron en cuenta, además de los criterios planteados en el acuerdo de CONAFOR, las siguientes premisas:

- a) Si hay vegetación secundaria o agricultura en áreas naturales protegidas, se recomienda en lo posible restaurar la vegetación original, o en el caso de la agricultura, hacer un uso restringido de estas áreas con intensas prácticas de conservación y diversificación de cultivos en sistemas agroforestales para producciones agroecológicas.
- b) Las áreas con coberturas naturales (bosques, matorrales, pastizales, agua) dentro y fuera de las ANPs, se les considera prioritarias para la conservación de la vegetación natural y cuerpos de agua. Estas áreas en su mayor parte se encuentran en pendientes mayores al 12 %.

- c) Los pastizales de alta montaña por su rol fundamental en la infiltración de escurrimientos y recarga del acuífero se consideran importantes para la sustentabilidad hídrica, regulación de escurrimientos y en la recarga de mantos acuíferos.
- d) Las áreas en pendientes mayores al 12% en la región de bosques, se recomienda la restauración de la vegetación natural.
- e) Las áreas agrícolas en pendientes mayores al 12% en la zona de transición, se recomiendan la restauración de la cobertura vegetal o la reconversión hacia cultivos agroforestales con intensas prácticas de conservación.
- f) Las áreas agrícolas en pendientes menores al 12% en la zona de bosques, se recomienda el aprovechamiento especial con la diversificación de cultivos en sistemas agroforestales para producciones agroecológicas, con intensas prácticas de uso y manejo, de conservación, prevención, control de erosión y rescate de especies nativas y conservar la vegetación natural.
- g) Las áreas agrícolas en pendientes menores al 12% en la zona de transición, se recomienda la producción agroforestal en sistemas diversificados y en actividades agroecológica sustentables con intensivas prácticas de prevención y control de conservación de suelos y aguas.
- h) las áreas de humedales y cuerpos de agua (vegetación halófila e hidrófila) se deben restaurar, conservar y ser protegidas y vigiladas para asegurar su biodiversidad e integridad ecológica e hidrológica (de regulación hidrológica).

#### **3.2.4 RESULTADOS DEL MODELO DE ORDENACIÓN**

Como resultado de la aplicación del modelo de ordenación antes descrito se delimitan unidades de ordenación estructuradas en regiones, zonas y subzonas de ordenación, cuya distribución espacial se muestra en las **figuras 8 y 9**.

Como lo muestra la figura 8 y tabla. (anexo1), en la propuesta de ordenación para el área de la Ciudad de México se consideraron dos regiones, la primera la constituye la mancha urbana en la que se encuentran además de las zonas verdes, algunas áreas protegidas; la segunda gran región, y es en la cual se concentra el presente estudio, la conforma el suelo de conservación, en la cual se distinguen 6 zonas, subdividas en subzonas.

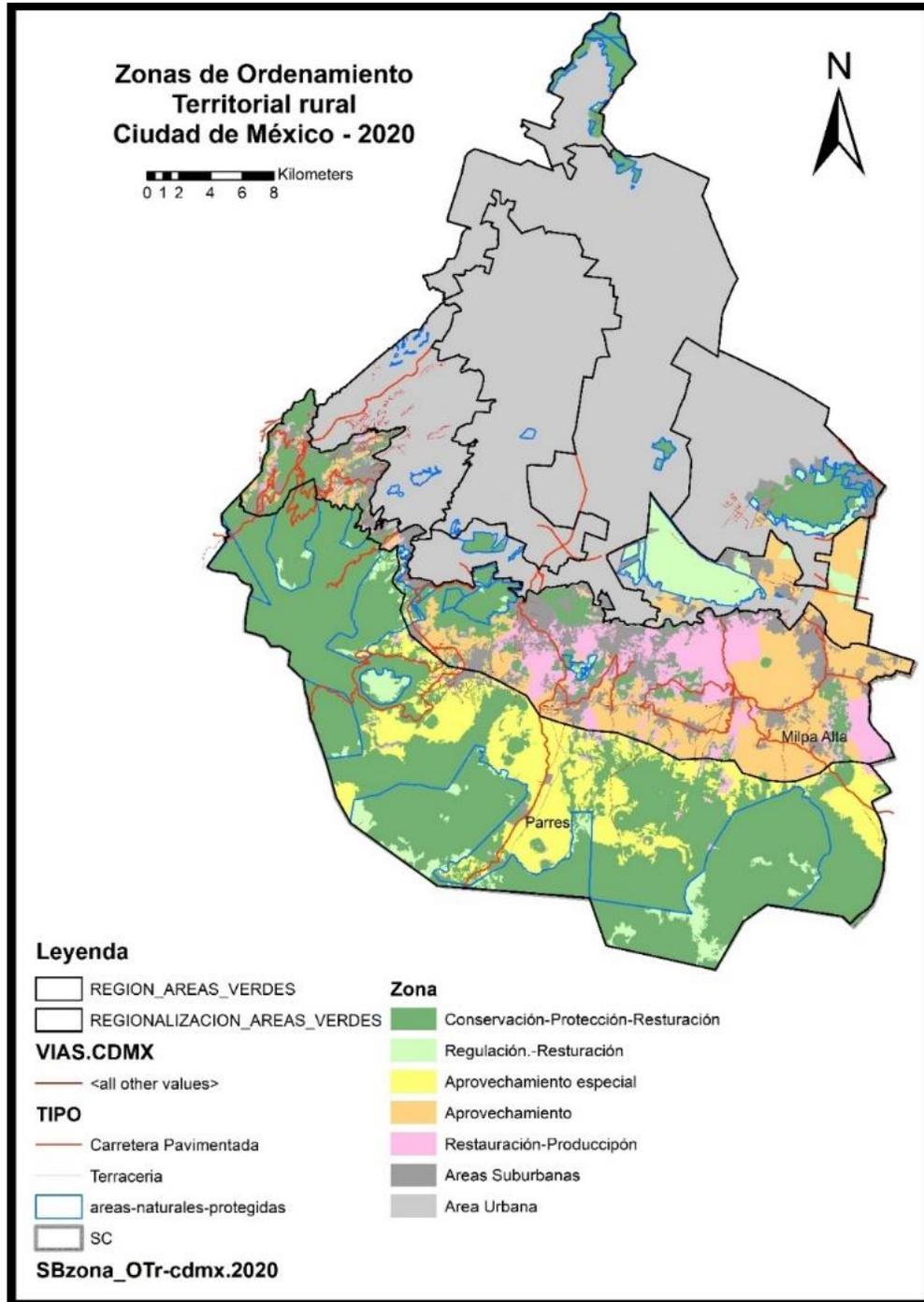


Figura 8. Mapa Zonas de ordenamiento territorial

A continuación, siguiendo la estructura de la ordenación antes mencionada, se hace una descripción de las principales características de las zonas y subzonas, y se plantean recomendaciones encaminadas a orientar políticas y proyectos para la conservación, el uso y el manejo sustentable de las tierras del SC y en general de las áreas verdes de la ciudad de México. De manera sucinta se presenta un resumen en la **Tabla A** (ver anexo).

### 3.2.4.1 REGION SUELO DE CONSERVACIÓN

#### I. ZONA DE CONSERVACIÓN - PROTECCION - RESTAURACION (CAR).

Conforman esta zona las tierras con vegetación natural que no ha sido intervenida o ha sufrido muy poca alteración, incluyen tres subzonas, la primera (CA), con vegetación de bosques (oyamel, pino-encino) y matorrales, incluyen las tierras que se ubican en las áreas naturales protegidas (ANP) y de manejo especial, según categorías establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), sujetas a regímenes especiales de protección, conservación y restauración; la segunda (PC) con vegetación de bosques y matorrales, y la tercera (RG) con pastizales de alta montaña, las conforman las tierras con las coberturas mencionadas pero que están fuera de las ANPs, las cuales, por los ecosistemas que tienen, su alta diversidad, importancia ambiental, y de alto riesgo ecológico, se recomienda incluirlas como ANPs. En la regionalización de áreas verdes de la SEDEMA, se localizan principalmente en la región de bosques naturales y en la región de transición rural-urbano. En la regionalización de biodiversidad (CONABIO), se encuentran en las regiones de bosques y cañadas, serranías Xochimilco y Milpa Alta con coberturas naturales de bosques, y en las regiones de humedales de Xochimilco y Tláhuac y en las Sierras de Guadalupe y Santa Catarina, matorrales y pastizales naturales.

Completan esta zona sectores de la sierra Santa Catarina que no se incluyen en ANPs, y tienen actividad agropecuaria, subzona (RE1A), que por su condición climática e importancia en la regulación de escurrimientos y recarga de los mantos acuíferos deben ser restauradas a la vegetación original (matorrales).

Representan esta categoría principalmente los relieves de alta montaña (volcanes Chichinautzin, San Miguel, Ajusco, Tláloc, Pelado, Tesoyo, Los Cardos, Palomito, Ocoteatl) actualmente con las mayores extensiones y mejor conservadas coberturas naturales de bosques de oyamel (*Abies spp.*), pino (*Pinus spp.*), encino (*Quercus*), bosques mixtos (*Pinus* y *Quercus*), y pastizales (zacatales). Los matorrales xerófilos naturales como uña de gato (*Mimosa biuncifera*) y palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*) entre otras, se ubican la mayor parte en las ANPs de los santuarios y reservas ecológicas de la Sierra de Guadalupe, El Tepeyac y La Armella, También presentan sectores en pastizales y matorrales y algunos sectores repoblados con especies introducidas de eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) en sectores de la sierra de Santa Catarina y cerro de la Estrella.

A continuación, se describen las principales características de las subzonas que conforman la zona aquí descrita.

## Subzona A1- Áreas Naturales Protegidas para Conservación y Protección (CA)<sup>8</sup>

La conservación se define como el conjunto de actividades que están dirigidas a garantizar la existencia y preservación de aquellas áreas que cuentan con un alto valor biológico, tanto por la biodiversidad que conservan, como por su papel en la captación de agua, conservación de suelos y control de contaminantes, (Saavedra y López, 2015, 2019). Las áreas protegidas son establecidas para la protección, conservación, restauración, manejo y el cuidado de los recursos naturales, patrimonio natural y cultural de los mexicanos con base en los decretos y leyes establecidas por el gobierno.

Conforman esta subzona las áreas naturales protegidas – ANP en sus diferentes categorías (Parque Nacional, Santuarios/Reservas ecológicas...) sujetas a diferentes políticas de manejo y actividades permitidas, reservadas especialmente para la conservación y protección de la vegetación natural y la biodiversidad. Son tierras que aún conservan la vegetación natural que incluye bosques de oyamel, pino, encino y mixtos (pino-encino) y matorrales. Pertenecen al clima Cb'(w2) semifrío, subhúmedo con precipitaciones entre 1200 a 1500mm y mayores a 1500mm y en climas templado subhúmedo C(w2) con precipitaciones entre 1000 y 1200mm y templado subhúmedo C(w1) con precipitaciones entre 800 y 1000mm, localizadas en la región de áreas verdes de bosques naturales y de transición rural-urbano y en la región de biodiversidad de bosques y cañadas y serranías de Xochimilco y Milpa Alta.

También corresponden a esta subzona las ANPs de los santuarios y reservas ecológicas la Sierra de Guadalupe, sectores de la Sierra de Santa Catarina, El Tepeyac, La Armella y Cerro de la Estrella (vegetación arbórea, arbustiva y herbácea). La mayor parte de esta región está cubierta por matorral xerófilo (palo dulce, uña de gato entre otras). Como ya se mencionó, representan áreas contrastantes por sus condiciones agroecológicas, caracterizadas por ser regiones más secas, con déficit de lluvias (precipitación media anual de entre 600 y 700mm y sectores con escasa precipitación inferiores a 600mm y temperatura media anual entre 14 y 16°C) correspondientes a los climas (BS1kw semiárido, templado y C(w0) templado subhúmedo) de las áreas verdes urbanas norte, oriente y centro oriente y de las regiones de biodiversidad de las sierras de Guadalupe y Santa Catarina (incluye el cerro de la estrella).

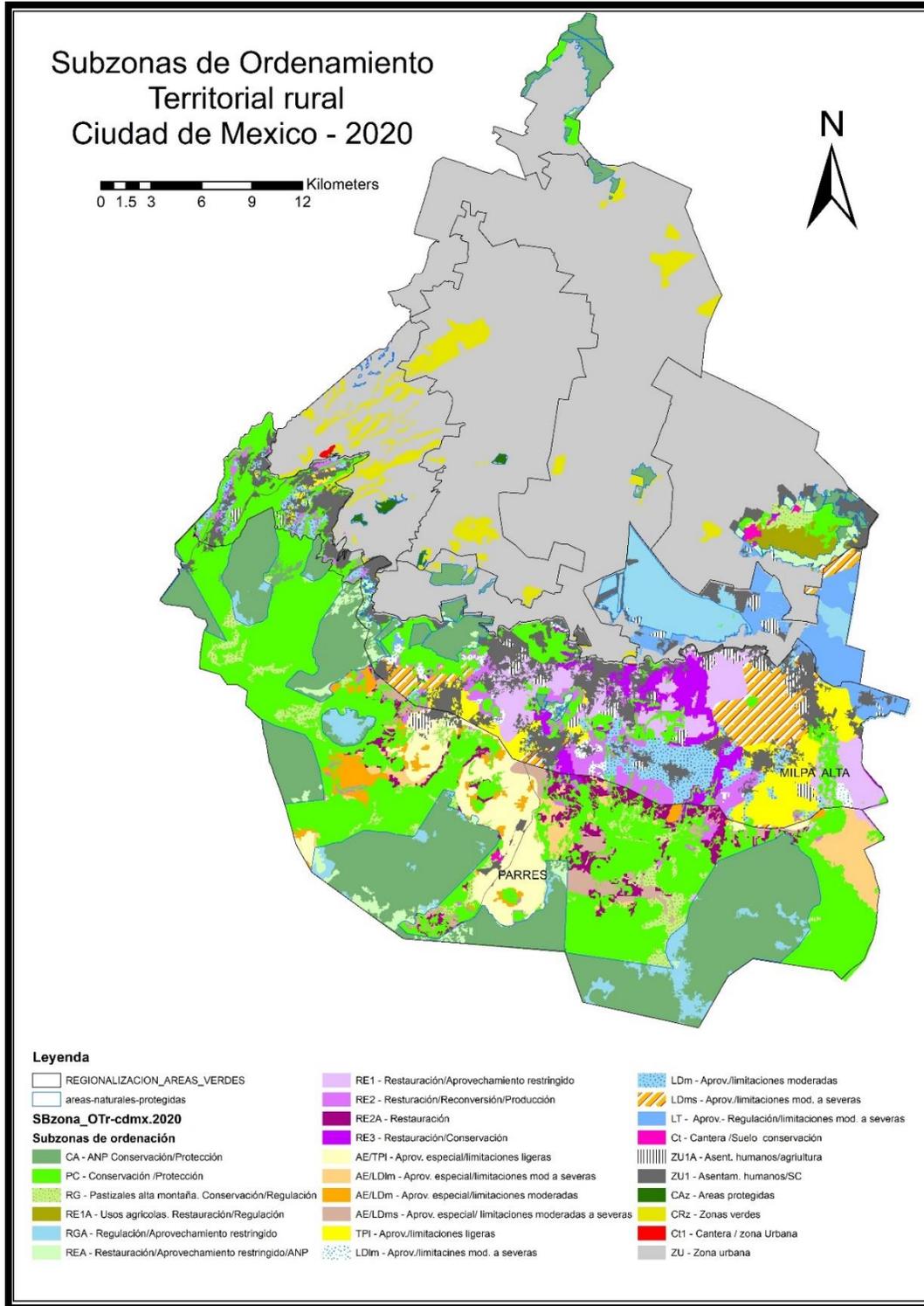
Áreas que se encuentran en constante amenaza, principalmente por el avance y expansión de la frontera agropecuaria; por lo tanto, se deben tomar mayores acciones e incrementar y mejorar las medidas de vigilancia, control y políticas de protección, conservación y recuperación de ecosistemas, con estrictas sanciones y multas a conductas humanas que atenten y trasgredan no solo la ley y la normatividad ambiental, sino también, que afecten y pongan en riesgo la integridad y patrimonio natural y ecológico de estos ecosistemas naturales. Es necesario e imperativo en estas áreas, investigar más estos ecosistemas y

---

<sup>8</sup> Símbolo en el mapa

trabajar en el conocimiento científico en cuanto a la conservación, uso y manejo sustentable de sus recursos naturales, la biodiversidad, los servicios ambientales que provee, así como en educación ambiental y cambio climático.

Figura 9. Mapa Subzonas de ordenamiento



### **Subzona A2- Áreas con cobertura vegetal de bosques de Conservación y Protección, (PC).**

Áreas para la Conservación y Protección de la vegetación natural. Tierras con coberturas naturales de bosques de oyamel, pino, encino, bosques mixtos y matorrales. Zonas que precisan ser especialmente decretadas ANP y estar destinadas como patrimonio natural por sus ecosistemas de alta biodiversidad y gran calidad.

Por no ser áreas ANP y a diferencia de las que sí lo son, y con las cuales comparte su riqueza en bosques y ecosistemas de gran biodiversidad; estas zonas ya están siendo amenazadas y sobre las cuales viene el creciente y desmedido avance de la mancha urbana y aumento de las actividades agropecuarias. Por consiguiente, se deben tomar acciones y medidas en contra de su transformación y destrucción, con acciones de conservación y recuperación de los ecosistemas presentes en estas áreas (declarar ANP), con operaciones de vigilancia, control y políticas de protección, que permitan preservar y conservar la integridad y el patrimonio natural y ecológico de estos ecosistemas naturales, fundamentales para la conservación de los recursos naturales y los servicios ambientales que prestan particularmente a la CDMX y a la humanidad.

### **Subzona A3 - Áreas de alta montaña para la Conservación y Regulación con cobertura vegetal de pastizales naturales (RG).**

Tierras de alta montaña con vegetación de pastizales naturales (zacatonales); son áreas de enorme importancia para la recarga de los mantos acuíferos y la regulación de los escurrimientos. De igual manera, estas tierras deben ser declaradas como ANPs. Son tierras que aún conservan la cobertura natural, ubicados en la región de bosques naturales, según SEDEMA, y en la región bosques y cañadas según regionalización de biodiversidad. También pertenecen a esta categoría los pastizales naturales que se encuentran en la Sierra de Santa Catarina, en la cual constituyen áreas contrastantes por sus condiciones agroecológicas: pendientes fuertemente inclinadas a escarpadas, suelos superficiales a extremadamente superficiales, un clima de semiárido, templado a semicálido templado subhúmedo, una precipitación media anual de 600 a 700mm y a veces inferiores a 600mm., lo que la caracteriza como la zona más seca de la ciudad; se localizan en las áreas verdes urbanas de oriente, según SEDEMA y en la región de biodiversidad de la sierra de Santa Catarina.

La importancia de los pastizales (zacatales) naturales de alta montaña en la región de áreas verdes de bosques naturales, es que, no solo constituyen una clase de cobertura natural en sí misma, , sino que también hacen parte de varias de las asociaciones de coberturas naturales de pinos/pastizales, bosques mixtos, de vegetación secundaria arbórea y arbustiva

de bosque mixtos y de vegetación secundaria arbórea de bosque de pino (bosques abiertos), en las cuales conforman la cobertura y estrato natural bajo (herbáceo). Su gran importancia radica en el rol fundamental que tienen en la infiltración de los escurrimientos en estas áreas, control de la erosión, conservación de suelos, así como en la recarga de los mantos acuíferos en las áreas donde están presentes.

#### **Subzona A4- Áreas con usos agrícolas para Restauración- Regulación (RE1A)**

Estas áreas se ubican exclusivamente en tierras aledañas al ANP (santuario ecológico) de la sierra de Santa Catarina. Son tierras que actualmente sustentan actividades agropecuarias (maíz- frijol, ganadería); con un clima semiárido, templado (BS1kw) y templado subhúmedo C(w0), valores bajos de precipitación (menor a 600mm), la pendiente es ligera y moderada a fuertemente inclinadas, suelos superficiales a extremadamente superficiales. Dichas características edafoclimáticas y de relieve, no las hacen aptas para el uso agrícola, por lo que se recomienda la restauración de su vegetación original el matorral xerófilo (uña de gato, palo dulce y tuna mansa, entre otras) característico de estas tierras, la cual puede desempeñar un rol fundamental en la regulación de los escurrimientos y recarga de los mantos acuíferos.

Estas áreas deben recibir atención inmediata y prioritaria en programas de restauración y educación ambiental. El uso sostenible de recursos pertinentes a aquellas tierras de vegetación xerofíticas arbórea, arbustiva-matorrales y vegetación herbácea de pastizales naturales y de aprovechamiento restringido o prohibido que representan estas tierras que en la actualidad presentan actividades agropecuarias.

#### **I-A. ZONA DE REGULACION - RESTAURACION (CAR 1)**

Está conformada esta zona por tierras vinculadas a las ANPs: parque nacional, áreas comunitarias de conservación y reserva ecológicas comunitaria; comprende dos subzonas, una para Regulación y aprovechamiento restringido (RGA) que en las tierras bajas sustenta humedales medianamente conservados, con lagos, vegetación hidrófila (lirio acuático, pasto salado como la orejilla, juncos), vegetación halófila (romerillo, zacate salado, espinosilla, entre otras) y áreas en su mayor parte chinampas, dedicadas a la producción de hortalizas y flores / invernaderos y asociaciones de agricultura/asentamiento (Xochimilco Tláhuac); ambas coberturas importantes en la regulación de los escurrimientos que provienen de las zonas altas; Son zonas importantes por los ecosistemas que sustentan, su biodiversidad y esencial función en la recarga de acuíferos (filtración) y regulación hídrica (acuífero valle de Xochimilco-Tláhuac -Chalco perteneciente a la región verde de humedales, equivalente a la región de biodiversidad de Xochimilco y Tláhuac. Se incluyen en esta subzona pastizales de alta montaña, importantes en la regulación e infiltración de escurrimientos. La otra subzona,

Restauración y aprovechamiento restringido (REA) la conforman en su mayor parte tierras dedicadas a la agricultura, en algunos sectores con matorrales.

Estas subzonas están localizadas en la región de áreas verdes de bosques naturales, de transición rural-urbano, urbanas oriente (cerro de Santa Catarina) y de humedales, y en las regiones de biodiversidad de bosques y cañadas, serranías de Xochimilco y Milpa Alta, sierra de Santa Catarina y humedales de Xochimilco y Tláhuac. Con coberturas naturales en pastos (de alta montaña) y matorrales. Representan esta categoría esencialmente las áreas de alta montaña en sectores de los volcanes Tlaloc, Ajusco, Chichinautzin, Palomito, en San Miguel Ajusco, cumbres del Ajusco entre otros. Se incluyen en las zonas bajas los humedales y cuerpos de agua (ríos, lagos, canales) de la planicie lacustre del valle de México, donde se encuentran el parque ecológico de Xochimilco, lago parque ecológico de Cuemanco, lagunas de Tláhuac, San Gregorio Atlapulco, Ciénaga Grande, lago de Chalco, laguna de Xico, todas ellas juegan un papel fundamental en la sustentabilidad hídrica, regulación de los escurrimientos que provienen de las partes altas, en la recarga de acuíferos y de ser ecosistemas acuáticos con alta diversidad (aves migratorias y la especie endémica ícono de la ciudad como el axolote).

De acuerdo con (Chávez et al., 1986; Barragán et al., 2002) citado por Ayala-Pérez V. et al., 2013, estos humedales son ecosistemas naturales que sirven de refugio y de paso migratorio para una gran variedad de aves acuáticas<sup>9</sup> y terrestres del neártico, y que, pese a su importancia ecológica, económica y social, son pocos los estudios de las especies propias de ciénegas al interior del continente.

Los cuerpos de agua (reservorios naturales) vienen siendo de tiempo atrás amenazados por fuertes presiones del hombre, debido al crecimiento de la zona urbana del valle de la Ciudad de México, por la continua y creciente demanda de suelos para usos agrícola y urbano, a la disminución y pérdida de recarga de los mantos acuíferos por reducción de la cobertura natural, la contaminación de las aguas (basuras, desechos de construcción, agroquímicos, descargas domiciliarias e industriales), por cambios en el uso y erosión del suelo y la alteración del régimen hidrológico, así como la extracción de agua del subsuelo en este sector para uso doméstico (CONAGUA) y agrícola (riego), vienen provocando el desecamiento y la desaparición de estos importantes ecosistemas lacustres; ocasionando efectos negativos por decrecimiento y deterioro de las áreas de refugio y alimentación de las aves acuáticas y reduciendo su población. El caso particular de los humedales de Tláhuac, estos se encuentran en peligro de desecarse; por una parte, son amenazados por los fraccionamientos ilegales en estas tierras, declaradas zonas de protección ecológica; y por otro lado, están sometidos a la sobreexplotación de los recursos hídricos (mantos acuíferos)

---

<sup>9</sup> Las especies más numerosas y con los mayores valores de índice de importancia relativa fueron, en orden decreciente, el pato cucharón norteño (*Anas clypeata*), la gallareta americana (*Fulica americana*), el pato mexicano (*Anas platyrhynchos diazi*), el costurero pico largo (*Limnodromus scolopaceus*) y el pato tepalcate (*Oxyura jamaicensis*). (Ayala-Pérez V, Arce N y Carmona R. 2013). Otras aves acuáticas presentes son: pato zambullidor, patos trigueros.

con fines de abastecimiento de agua a la ciudad y para la irrigación, reduciendo así considerablemente los humedales.

El sustento para la restauración y conservación de estos ecosistemas acuáticos radica esencialmente en el conocimiento de sus características estructurales y funcionales, estableciendo así, tanto la estructura de las comunidades vegetales como animales, basada en el estudio y la identificación de especies que la componen y en la valoración e importancia de estas, para optar por las especies que mejor se adapten a dichos ecosistemas. Igualmente, se requiere mayor dragado ante la amenaza evidente y contaminación de este ecosistema por la proliferación del lirio acuático (especie no nativa de flora flotante) la cual se convierte en una especie de plaga por su rápida proliferación, la cual imposibilita la dinámica ambiental natural de fotosíntesis para la cadena trófica y redes alimentarias en los ecosistemas. A continuación, se describen las subzonas que conforman la zona I-A.

### **RG1- Áreas naturales protegidas en pastizales naturales de Regulación, conservación- protección y ANP en agricultura y/o agricultura en asocio con asentamientos humanos para aprovechamiento restringido o prohibido (RGA)**

Son tierras de ANPs que, por su condición hidrogeológica, geomorfológica y/o de cobertura natural vegetal de pastizales de alta montaña, deben mantenerse conservadas y protegidas ya que cumplen una función fundamental en la recarga de los mantos acuíferos y de regulación de los escurrimientos tanto en las zonas de alta montaña como en las tierras bajas de humedales con vegetación halófila e hidrófila, y cuerpos de agua por lo tanto, estas tierras deben ser protegidas y vigiladas para asegurar su biodiversidad e integridad ecológica. En estas últimas también se encuentran aquellas áreas dedicadas a la producción agrícola de hortalizas y flores, invernaderos y aquellos sectores donde la agricultura se encuentra en asocio con asentamientos humanos. En ellas, se deben implementar acciones y actividades de regulación, restauración y aprovechamiento restringido y sustentable, de tal manera que aseguren la conservación, recuperación y restauración para la sustentabilidad ecológica e hidrológica. Se deben implementar técnicas de producción y diversificación agroecológica, así como la inclusión y sinergias con las personas, comunidades y asociaciones en estas unidades de uso agrícola, que promuevan y permitan la conservación de la biodiversidad y agrobiodiversidad y detengan en estas áreas de regulación y amortiguamiento el avance de actividades agropecuarias tradicionales y el aumento de construcciones.

Son tierras de gran importancia y esenciales en la función de regulación hídrica, como recarga de los mantos acuíferos y por sus ecosistemas naturales y biodiversidad, los cuales constituyen elementos fundamentales para la sustentabilidad hídrica, regulación de escurrimientos y restauración de ecosistemas acuáticos toda esta zona asociada con la actividad chinampera.

## **Subzona RG2 – Restauración y aprovechamiento restringido en Áreas naturales protegidas (REA)**

Comprende tierras de ANPs dedicadas en su mayor parte a la agricultura, y/o agricultura en asocio con asentamientos humanos, algunas con cobertura natural de matorrales. Son tierras que presentan diferente grado de aptitud agrícola, agroforestal y forestales; algunas son tierras arables y otras no arables, que actualmente se encuentran bajo uso agrícola intensivo, principalmente en cultivos anuales de avena, papa y maíz; otros sectores se encuentran en cultivos de maíz-maguey/avena/haba.

Las tierras que se encuentran bajo uso intensivo (principalmente con avena y papa) ya presentan deterioro en el suelo (pérdida de propiedades físicas), donde su capa superficial (arable), por el uso intensivo de maquinaria agrícola se ha degradado, al punto no tener estructura, (sin agregados) o de estar en grado muy débil y sin consistencia, la cual es polvosa y suelta, lo que provoca en estos sectores erosión eólica e hídrica, y cada vez más, mayor degradación de tierras. En estas tierras también ya se ha desarrollado o formado el llamado piso de arado, por causa de estas intensas e inadecuadas prácticas de uso y manejo del suelo. En la mayoría de estas áreas se debe propender por la restauración y conservación de la cobertura natural, evitar el avance y aumento de las actividades agrícolas sobre estas tierras y el monocultivo, particularmente de avena. Si se opta por continuar con la agricultura, se deben implementar intensivas prácticas de conservación de suelos (labranza cero entre otras) para controlar, prevenir y reducir la pérdida de suelos; así como la diversificación de cultivos en sistemas agroforestales para producciones agroecológicas. Es esencial la recuperación y restauración para la sustentabilidad ecológica e hidrológica de estas ANP del SC.

Se deben implementar técnicas de producción y diversificación agroecológica, así como la inclusión y sinergias con las personas, comunidades y asociaciones en estas unidades de uso agrícola, que promuevan y permitan la conservación de la biodiversidad y agrobiodiversidad y detengan en estas áreas de regulación y amortiguamiento el uso intensivo de monocultivos.

También pertenecen a esta categoría las tierras del ANP de la Sierra de Santa Catarina, donde una porción de esta conserva aún las coberturas naturales (pastizales y matorrales), representando la cobertura adecuada por ser ANP y zonas de regulación, conservación y protección, esenciales para recarga de acuíferos y regulación hídrica en la región. La otra parte de esta zona fue reemplazada por actividades agropecuarias (maíz, frijol/ganadería) y agricultura/asentamientos en asocio. Este sector de la sierra de Santa Catarina, deben ser destinadas para restauración- regulación, con cubierta vegetal natural de matorral xerófilo

(uña de gato, palo dulce) y pastizales, entre otras, por sus condiciones particulares y factores edafológicos y ambientales, donde se respeten su categoría de ANP.

## **II. ZONAS DE RESTAURACIÓN - RECONVERSIÓN PRODUCTIVA (RE) / en la Región de transición rural-urbano del suelo de conservación**

La zona de Restauración-reconversión productiva que se plantea, pretende cambiar o acompañar bajo sistemas agroforestales la actividad productiva de las tierras, con lo cual se pretende aprovechar la aptitud de estas mediante el uso más adecuado, o en el mejor de los casos, restaurar las coberturas vegetales naturales nativas, o mediante el uso de coberturas en asociación (agroecología) que permitan proteger los recursos naturales y reducir el daño o deterioro de estos. Por lo tanto, se busca que los actuales productores implementen prácticas de uso y manejo basadas en el sostenimiento y la restauración de los servicios ambientales mediante prácticas agroecológicas, de restauración y de reconversión a sistemas agroforestales (creación o restablecimiento de huertos con cultivos, árboles frutales y plantaciones forestales de la región), que busca el uso eficiente del suelo y del agua para incrementar la sostenibilidad y la competitividad.

Es importante promover la producción agroecológica de una milpa diversa, el cultivo de traspatio, que se conviertan nuevamente en una fuente de sustento tradicional de los pueblos, donde se priorice la vida de las plantas e insectos, y donde reduzca y erradique el uso de agroquímicos. Implementar y percibir el solar/traspatio /huertos como equivalente a riqueza, como un espacio integral que permita responder a la provisión de comida, medicina y fuente principal de alimento de gallinas, cerdos y de recolección de huevos.

Estas zonas principalmente forman parte de la región de transición de áreas verdes urbano-rurales y la región de biodiversidad de serranías de Xochimilco-Milpa Alta. Esta zona denominada de transición representa un territorio de amortiguamiento que permitirá contener y reducir la presión sobre las ANP y las áreas que actualmente se encuentran en coberturas naturales presentes en el SC.

También se pretende que en general esta zona de amortiguamiento permita conservar y proteger los recursos naturales e impedir y reducir el impacto y las presiones sobre los recursos forestales (de bosques, matorrales y pastizales) aún presentes en las regiones de bosques naturales/bosques y cañadas y en esta región de transición urbano rural.

A esta zona del SC, pertenecen las regiones de áreas verdes de transición rural-urbano y de biodiversidad de las serranías de Xochimilco y Milpa Alta correspondiente a las subzonas de Restauración-Reconversión-producción (RE1-RE2) y Restauración-conservación (RE3). Y a las regiones de áreas verdes de bosques naturales y de biodiversidad de bosques y cañadas la subzona de Restauración (RE2A). Presentan coberturas naturales de matorrales/pastizales/ en asocio con agricultura y áreas propiamente agrícolas. Son tierras que de acuerdo con su

aptitud presentan limitaciones moderadas a muy severas por sus fuertes pendientes ligera y moderada a fuertemente inclinadas (12-25%) y ligeramente escarpadas (25-50%) y suelos con poca profundidad efectiva que van desde superficiales a muy superficiales (25-50cm) hasta extremadamente superficiales (<10cm). También son importantes para sostener las funciones de regulación – restauración esenciales en la regulación hídrica y en la recarga de mantos acuíferos.

### **Subzona R1 -Áreas para Restauración-Reconversión Productiva - conservación producción -1 en uso agrícola/matorral/ pastos/asentamientos (RE1)**

Comprenden Tierras con uso agrícola en maíz/amaranto; maíz/amaranto/hortalizas y asociaciones de agricultura/bosque, asentamientos/agricultura y asentamientos humanos propios de la expansión de la zona urbana sobre estas tierras, ahora ya consolidados. Algunas de estas tierras son arables, con laderas ligera a moderadamente onduladas, con pendientes menores al 12% y con limitaciones moderadas a severas de suelos superficiales a muy superficiales. Se recomienda en ellas, la conservación de los recursos naturales y una reconversión productiva con prácticas de conservación y control de erosión hídrica. Las prácticas adecuadas de reconversión se deben establecer de acuerdo con el actual uso y cobertura que presenta esta unidad. Por lo tanto, en aquellas áreas que aún conservan coberturas naturales de bosque de Pino se deben preservar y proteger.

En aquellas zonas en asocio con agricultura como bosque/agricultura, agricultura/matorral se debe en primer lugar preservar y proteger estas coberturas naturales y llevar a cabo actividades bajo sistemas agroforestales como nueva forma de producción de las tierras. Se pretende aprovechar la aptitud de estas mediante el uso más adecuado, o en el mejor de los casos, restaurar las coberturas naturales, y de reconversión mediante el uso de coberturas en asociación (agroecología) para proteger los recursos naturales y reducir el daño o deterioro a estos, así como impedir el avance de la mancha urbana sobre estas áreas.

Se deben proyectar acciones con asesoría técnica para los actuales productores que implementen prácticas de conservación, uso y manejo de sus tierras basadas en el sostenimiento y la restauración de los servicios ambientales mediante prácticas agroecológicas, de restauración y del establecimiento de sistemas agroforestales. Es igual o mayormente importante sobre todas aquellas áreas de asentamientos/agricultura, impulsar y desarrollar la creación o restablecimiento de huertos con cultivos, árboles frutales y plantaciones forestales de la región. En general y particularmente, esta zona es de gran importancia ya que representa un territorio de amortiguamiento que permitirá contener y reducir la presión sobre las ANP, así como las áreas que actualmente se encuentran en coberturas naturales y en actividades agrícolas.

Por otra parte, representa potencialmente una zona importante que permitirá reconvertir y/o ampliar sobre estas áreas ya urbanizadas o en proceso de ello, realizar diferentes tipos de actividades (educativas, apoyos, incentivos, donde sea posible) para llevarlas hacia áreas de asociaciones de asentamiento/agricultura, y que accedan llevar a estas áreas urbanizadas, tradicional e históricamente rurales hacia la producción verde en la ciudad (urbano-rural y urbano) del auto consumo (huertos, jardines, etc.) y que en adelante se puedan ver como áreas de asentamiento/agricultura enriquecidas por implementar estas prácticas que tanto requieren las ciudades y sus pobladores.

Es importante en aquellas áreas de asentamientos/agricultura, impulsar y desarrollar la creación o restablecimiento de huertos con cultivos, árboles frutales y plantaciones forestales de la región.

### **Subzona R2- Áreas de Reconversión Productiva – Restauración - producción-2 en agricultura, agricultura/asentamiento y matorral/pasto/agricultura (RE2)**

Tierras en agricultura con asociaciones de agricultura/asentamiento, maíz/amaranto/hortalizas; matorrales/pastizal/agricultura; avena/alfalfa/papa y áreas en nopal, no arables la mayor parte de ellas, en laderas fuertemente inclinadas, de pendientes del 12-25%, con limitaciones severas a muy severas, suelos superficiales a extremadamente superficiales, donde si se decide continuar con la agricultura, se recomiendan una reconversión a sistemas agroforestales con intensas prácticas de conservación y prevención de la erosión, donde se deben establecer de acuerdo con el actual uso y cobertura, con algunas prácticas de manejo del suelo, como siembra de surcos al contorno y retención y conservación de humedad (para cultivos y como mecanismo de conservación de suelos y agua), del mismo modo, acciones que permitan el manejo y el establecimiento de especies vegetales nativas que proporcionen cobertura al suelo y la reconversión hacia actividades agroforestales como nueva forma de producción de las tierras. En otros casos la restauración y/o conservación de la vegetación natural. Por lo tanto, en aquellas áreas que aún conservan coberturas naturales se deben preservar y proteger para la conservación de los recursos naturales.

Estas áreas igualmente se encuentran en la región de áreas verdes de transición urbano-rural haciendo muchas veces mayor colindancia con la región de bosques naturales y poniendo en riesgo muchas de estas tierras que conservan su cobertura natural. Se recomienda la reconversión productiva con prácticas intensivas adecuadas, donde se deben establecer de acuerdo con el actual uso y cobertura, con algunas prácticas de manejo del suelo, como siembra de surcos al contorno y retención y conservación de humedad (para cultivos y como mecanismo de conservación de suelos y agua), del mismo modo, acciones que permitan el manejo y el establecimiento de especies vegetales nativas que proporcionen

cobertura al suelo y la reconversión hacia actividades agroforestales como nueva forma de producción de las tierras. Se pretende aprovechar la aptitud de estas mediante el uso más adecuado, restaurando donde sea necesario las coberturas naturales, y de reconversión productiva mediante el conjunto de prácticas para la producción agropecuaria con base en el desarrollo de sistemas agroecológicos que sean compatible con los ecosistemas.

Es muy importante en esta unidad impulsar y desarrollar la creación o reconversión productiva con sistemas agroforestales cultivos, árboles frutales y plantaciones forestales de la región, ya que representa un territorio que se plantea bajo la visión de área de amortiguamiento para el desarrollo de sistemas agroecológicos, que como objetivo se logre y permita contener y reducir la presión sobre las coberturas naturales y las ANP de la región de bosques naturales, ya que existe esa tendencia de avance agropecuario sobre la región de áreas verdes de bosques.

Implementar y percibir el solar/traspatio/huertos, como un espacio integral que permita responder a la provisión de comida, medicina y fuente principal de alimento de gallinas, cerdos y de recolección de huevos. Las políticas públicas agropecuarias, deben proteger y promover la siembra de las semillas nativas, que aseguren formas de trabajo sustentable y promuevan la forestación.

### **Subzona R2A – Áreas de Restauración. En Agricultura (en la región de bosques) RE2A**

Tierras en uso agrícola, de maíz/amaranto/hortalizas; avena/alfalfa/papa, no arables la mayor parte de ellas, en laderas fuertemente inclinadas, pendientes 12-25%; sus principales limitantes son suelos muy superficiales y las pendiente. Se recomiendan intensas prácticas de uso, manejo, reconversión y conservación.

Estas áreas se encuentran en la región de áreas verdes de bosques naturales que presentan características muy similares a la subzona RE2 (Reconversión – Restauración), descritas anteriormente y que forman parte de la región de transición urbano- rural. En esta subzona (RE2A) se observa, y es ejemplo claro, de cómo viene avanzando la expansión de la frontera agropecuaria y de asentamientos (mancha rural-urbana) sobre las coberturas forestales presentes en la región, de ahí la importancia de estas áreas de transición y esencialmente de amortiguamiento como se señaló y describió anteriormente para evitar y controlar, la ya innegable expansión agrícola presente en el suelo de conservación y particularmente sobre los bosques mixtos y de pinos, y en general sobre los bosques naturales y vislumbrando así, sobre las propias ANP que ya en varios sectores se presentan actividades agrícolas.

Esta subzona es el continuo en áreas verdes de transición urbano- rural sobre las áreas verdes de bosques naturales, arraigadas muchas veces y haciendo colindancia con la región de bosques naturales y poniendo en riesgo estas tierras que conservan la cobertura natural. Si se opta por continuar con la agricultura, se recomienda la Restauración-reconversión

productiva con prácticas intensivas adecuadas, donde se deben establecer según su aptitud y de acuerdo al uso actual y cobertura de las tierras, algunas prácticas de manejo y conservación de suelos, como siembra en surcos al contorno para cultivos y la retención y conservación de humedad, como mecanismos de conservación de suelos y agua (regulación hídrica, infiltración-recarga del manto freático); del mismo modo, acciones que permitan el manejo y el establecimiento de especies vegetales nativas que proporcionen cobertura al suelo y la reconversión hacia actividades agroforestales como nueva forma de producción de las tierras. Se requiere aprovechar la aptitud de las tierras mediante el uso más apropiado, restaurando donde sea necesario las coberturas naturales, y de reconversión productiva mediante diferentes prácticas para la producción agrícola con base en sistemas agroecológicos y conforme a los ecosistemas que los caracterizan.

Es esencial en estas subzonas restaurar e impulsar la conservación de la biodiversidad y reconversión productiva con sistemas agroforestales (árboles frutales y forestales) de la región, implementar técnicas de producción y diversificación agroecológica ya que representa un territorio donde se plantea la restauración de coberturas naturales, cuyo objetivo logre conservar y permita contener y comprimir la presión sobre los bosques y las ANP de la región de bosques, que como se observa, acecha el avance agrícola como resultado de los cambios en la cobertura natural.

**Subzona R3- Áreas de Restauración-conservación-reconversión. En matorrales/pastos /agricultura – agricultura/matorral - agricultura - agricultura/asentamiento (RE3)**

Restauración-conservación-reconversión. Tierras en matorrales/pastos/agricultura, agricultura/asentamiento; agricultura/matorral; agricultura (nopal; maíz/amaranto; maíz/amaranto/hortalizas); bosque/agricultura, en laderas ligeramente escarpadas, pendientes 25-50%, con limitaciones muy severas, suelos superficiales a extremadamente superficiales. Se recomienda la conservación en aquellas áreas que aún mantienen las coberturas naturales para preservar y proteger la conservación de los recursos naturales importantes para sostener las funciones de regulación hídrica y recarga de acuíferos y/o la restauración de la vegetación natural con prácticas apropiadas que permitan el establecimiento de especies vegetales que proporcionen cobertura al suelo y la reconversión hacia actividades forestales y agroforestales. Se recomienda la Restauración-reconversión productiva con prácticas intensivas de conservación, uso y manejo, el establecimiento y diversificación con especies nativas, siembra en surcos al contorno para cultivos, terrazas, cercas muertas (práctica común en áreas de nopales) o vivas, retención de suelos, captación de agua y conservación de humedad donde se establezcan según su aptitud y de acuerdo con el uso actual y cobertura de las tierras. Igualmente, labores de reconversión hacia actividades agroforestales como nueva forma de producción de las tierras (producción

agrícola con base en sistemas agroecológicos) asociaciones y rotación de cultivos (cultivos - árboles frutales y forestales).

Es necesario en aquellas áreas de agricultura/asentamientos, estimular y desarrollar la creación y establecimiento de sistemas agroforestales con plantaciones forestales de la región, huertos con cultivos y árboles frutales. Estas tierras representan una territorio clave en el área de bosques como mecanismo de acción y control para contener y reducir la presión sobre las ANP. Se debe promover la producción agroecológica de una milpa diversa, el cultivo de traspatio, que se conviertan nuevamente en una fuente de sustento tradicional de los pueblos, donde prevalezca la existencia de plantas e insectos, y donde se elimine el uso de agroquímicos. Implementar y percibir el solar/traspatio /huertos como equivalente a riqueza, como un espacio integral que permita responder a la provisión de comida, medicina y fuente principal de alimento de gallinas, cerdos y de recolección de huevos.

### **III A. Zona de Aprovechamiento Especial / Producción (AE) en la Región de Bosques**

La zona de aprovechamiento especial y producción se localiza en la región de áreas verdes de bosques naturales del suelo de conservación, y es precisamente por encontrasen en esta región tan importante por sus ecosistemas, biodiversidad y esencial función en la recarga de acuíferos, así como por las actuales condiciones de uso intensivo a las que se encuentran sometidos los suelos, (monocultivos, uso intensivo de maquinaria agrícola) y a la propia degradación de tierras, por lo que las denominamos de aprovechamiento especial. Aprovechamiento que debe basarse en sistemas de producción agroecológica (diversificación) donde la producción agroforestal debe ser sustentable con diversidad productiva y con diferentes fines (alimenticios, medicinales, energéticos o estéticos) y para un aprovechamiento directo o transformado, los cuales deben imperativamente ir acompañados de intensivas prácticas de prevención y control de conservación de suelos y aguas.

Como ya se observa, la proliferación y el aumento desmedido de siembras agroindustriales, (cultivo de avena), viene provocando no solo el desgaste y deterioro de los recursos naturales, sino también la pérdida cada vez mayor de hectárea de bosques y milpa sobre el área del suelo de conservación; por lo tanto, hay que revertir esa condición y quitarle territorio a la agroindustria a través de la producción agroecológica, y acercar el territorio a las formas tradicionales de una milpa diversa que se recupera y quita territorio a las grande siembras y proyectos agroindustriales. Ésos numerosos proyectos agroindustriales, donde muy probablemente prima la renta de tierras, que se promueven (revolución verde) provocan el desalojo territorial y el desarraigo cultural y que han representado para las comunidades desplazamiento de las formas tradicionales de producir alimentos (semillas).

Se plantea, como una oportunidad de cambio en las costumbre y el uso del suelo, que propone alternar o acompañar el desarrollo rural bajo un enfoque territorial, es decir, como



estar en grado muy débil y sin consistencia, lo cual la hace polvosa y suelta, y donde fácil y frecuentemente en estos sectores se presenta y evidencia la pérdida y afectación de los suelos por erosión eólica e hídrica. En estas tierras por causa de estas intensas e inadecuadas prácticas de uso (monocultivo) y manejo de los suelos (uso intensivo de maquinaria) también ya se ha desarrollado o formado el llamado piso de arado.

Otro aspecto importante en estas áreas y en la región, son los caminos de accesos a los lugares de producción, donde muchos sectores y tramos de ellos, quedan inhabilitados precisamente por falta de mantenimiento y por la propia degradación de los suelos a consecuencia de la fragilidad y el daño, por los continuos pasos y los procesos mismos de degradación y erosión por vientos y lluvias.

Se deben implementar prácticas de conservación de suelos (labranza cero, incorporación de residuos de cosecha o residuos orgánicos entre otras) y agua para controlar, prevenir y reducir la pérdida de suelos en estas tierras; así como la diversificación de cultivos en sistemas agroforestales para producciones agroecológicas. Es esencial la recuperación y restauración para la sustentabilidad ecológica e hidrológica de esta región de bosques y su influencia y proximidad a las ANP.

Se deben implementar técnicas de producción y diversificación agroecológica, así como la inclusión y sinergias con las personas, comunidades y asociaciones en estas unidades de uso agrícola, que promuevan y permitan la conservación de la biodiversidad y agrobiodiversidad y detengan en estas áreas de producción, regulación y amortiguamiento el uso intensivo de monocultivos.

Conviene inmediatamente tomar medidas, no solo de control y prevención, sino también, de cambios de uso de la tierra mediante la diversificación y con sistemas agroforestales, en el manejo y control de erosión eólica e hídrica que afectan la región por el uso intensivamente de maquinaria agrícola. Del mismo modo, es fundamental implementar y preservar en estas importantes áreas y como políticas sustentables, de seguridad alimentaria, y esencialmente de conservación de especies, así como el apoyar, investigar y mantener como prioritarias estas subzonas como centros de origen y diversificación genética de especies como el maíz, la calabaza, el chile, el amaranto y el frijol.

Hay que tener siempre presente que esta región es uno de los centros de origen y diversificación genética de especies como el maíz, la calabaza, el chile, el amaranto y el frijol. La importancia de las semillas nativas (criollas) que vienen siendo relegadas y sustituidas, son sinónimo de autonomía e independencia, por lo tanto, se deben defender, preservar y asegurar esa riqueza (agrobiodiversidad) que, si no se protegen y preservan, se corre el peligro, (ya patente y latente) de sucumbir y someterse a los tan promovidos y proliferados modelos introducidos de producción, que son ajenos, promocionados y establecidos para el uso indiscriminado de semillas híbridas y transgénicas, “mejoradas”(desterrando a las semillas criollas), amarradas al uso indistinto de plaguicidas, lo cual somete y debilita la

seguridad alimentaria, la calidad de la alimentación, la salud de las personas y los recursos naturales.

### **Subzona AE1. Áreas de aprovechamiento especial en tierras arables en uso agrícola y agricultura/asentamiento (AE/TPI).**

Áreas de aprovechamiento especial de producción en tierras arables con limitaciones ligeras. Tierras en uso agrícola, de laderas planas a ligeramente inclinadas, con pendientes menores al 12% y fertilidad moderada a baja. Se recomiendan intensas prácticas de uso y manejo, de conservación, prevención, control de erosión y rescate de especies nativas.

Son tierras que se ubican en la región de bosque del SC, dedicadas principalmente a la agricultura en avena/ papa/alfalfa;/ maíz/frutales/hortalizas y áreas en agricultura en asocio con asentamientos humanos. Son tierras que presentan diferente grado de aptitud agrícola, agroforestal y forestales; arables, que actualmente se encuentran bajo uso agrícola intensivo (generalmente monocultivos), principalmente los cultivos anuales de avena, papa y maíz.

La mayoría de las tierras que se encuentran bajo uso intensivo, ya presentan deterioro de la capa superficial del suelo (pérdida de propiedades físicas), por mal manejo y el uso intensivo de maquinaria agrícola, degradando la estructura de los suelos (sin agregación y sin consistencia) o en grado muy débil, polvosa y suelta, ocasionando problemas de erosión eólica e hídrica. Producto del uso intensivo de maquinaria, ya se ha formado el llamado piso de arado (sellamiento subsuperficial).

La mayoría de estas áreas se deben encauzar acciones inmediatas de cambios de uso y manejo de las tierras, implementar prácticas de conservación de suelos (labranza cero entre otras) y agua para controlar, prevenir y reducir la pérdida de suelos en estas tierras, así como la diversificación de cultivos en sistemas agroforestales para producciones agroecológicas, que promuevan y permitan la conservación de la biodiversidad y agrobiodiversidad, evitar el avance y aumento de las actividades agrícolas y particularmente el sistema de monocultivo (avena, papa). Es esencial la recuperación y restauración para la sustentabilidad ecológica e hidrológica de estas subzonas.

En aquellas áreas de agricultura/asentamientos es importante impulsar y desarrollar la creación o restablecimiento de huertos con cultivos, árboles frutales y plantaciones forestales de la región. Estimular la producción agroecológica de una milpa diversificada, que regrese nuevamente como fuente de sustento tradicional de las comunidades, erradicar el uso de agroquímicos. Implementar el solar/traspatio /huertos como equivalente a riqueza, un espacio que permita responder de manera integral diversas formas de provisión (comida, medicina) y fuente principal de alimento de gallinas, cerdos y de recolección de huevos.

## **AE2. Áreas de aprovechamiento especial, de laderas medianas con limitaciones ligeras a moderadas en uso agrícola (AE/LDIm).**

Subzonas de aprovechamiento especial en tierras arables con limitaciones moderadas a severas. Tierras con uso agrícola, en maíz/amaranto; maíz/amaranto/hortalizas avena/alfalfa/papa, maíz/frutales/hortalizas; en laderas ligera a moderadamente inclinadas, pendiente menor al 12%; sus principales limitantes son fertilidad moderada, suelos muy superficiales o con drenaje excesivo. Se recomiendan intensas prácticas de uso, manejo y conservación. Las prácticas adecuadas deben establecerse de acuerdo con el actual uso y llevar a cabo actividades bajo sistemas agroforestales como nueva forma de producción de las tierras y rescate de especies nativas de maíz y frijol.

Se pretende aprovechar la aptitud de estas mediante el uso más adecuado y establecer el uso de coberturas en asociación (agroecología) para proteger los recursos naturales y reducir el daño o deterioro a estos, así como impedir el avance de la mancha urbana sobre estas áreas y la expansión de estas actividades agrícolas sobre las ANP.

Se deben planear labores con asesoría técnica para los actuales productores que implementen prácticas de conservación, uso y manejo de sus tierras basadas en el sostenimiento y la restauración de los servicios ambientales mediante prácticas agroecológicas y el establecimiento de sistemas agroforestales, particularmente en las áreas de uso intensivo en monocultivo. Retomar el trabajo agrícola tradicional, como se hacía en tiempos ancestrales de manera armoniosa, ya que la mayoría de las veces las políticas agrícolas presentes, se conciben, divulgan y promueven a gran escala y de manera comercial, con otra visión diferente de y conservar y defender.

## **AE3. Áreas de aprovechamiento especial, de laderas leves y medianas con limitaciones moderadas en uso agrícola; bosque de pino, y asociación de agricultura/asentamiento (AE/LDm).**

Subzonas de aprovechamiento especial en tierras arables (7-12%) y no arables >12%, en uso agrícola de maíz/amaranto; maíz/frutales/hortalizas; avena/alfalfa/papa, sectores en bosque de pino, y asociación de agricultura/asentamiento. Localizadas en laderas moderada a fuertemente inclinadas, con pendiente 7-12-25%; algunas con fertilidad moderada y otras con suelos superficiales. Se recomiendan intensas prácticas de uso, manejo, conservación y rescate de especies nativas entre dichas prácticas, muy importante es la siembra y labores agrícolas en el sentido de las curvas de nivel, o sea a través de la pendiente.

Se recomiendan intensas prácticas de uso, manejo y conservación. Las prácticas adecuadas deben establecerse de acuerdo con el actual uso y llevar a cabo actividades bajo sistemas agroforestales como nueva forma de producción de las tierras. Las áreas que aún conservan coberturas naturales de bosque de pino se deben preservar y proteger.

Se deben planear labores con asesoría técnica para los actuales productores que implementen prácticas de conservación, uso y manejo de sus tierras basadas en el sostenimiento y la restauración de los servicios ambientales mediante prácticas agroecológicas y el establecimiento de sistemas agroforestales, particularmente en las áreas de uso intensivo en monocultivo. Es importante en todas aquellas áreas de asentamientos/agricultura, impulsar y desarrollar la creación y restablecimiento de huertos con cultivos, árboles frutales y plantaciones forestales de la región.

Las tierras que se encuentran bajo monocultivos y de uso intensivo, ya exhiben deterioro físico en el suelo (pérdida de propiedades físicas), por el uso intensivo de maquinaria agrícola, formado el llamado piso de arado. Las tierras se han degradado, al punto de perder su estructura y consistencia (sin agregados) o en grado muy débil y sin consistencia, es polvosa y suelta, permitiendo afectaciones en sectores de erosión eólica e hídrica.

En la mayoría de estas áreas se debe evitar el avance y aumento de las actividades agrícolas sobre estas tierras y el monocultivo (de avena), o en su caso, se deben implementar prácticas de conservación de suelos (labranza cero entre otras, incorporación de residuos y materiales orgánicos, cercas vivas...) y agua para controlar, prevenir y reducir la pérdida de suelos en estas tierras; así como la diversificación de cultivos en sistemas agroforestales para producciones agroecológicas. Es esencial la recuperación y restauración de las tierras para la sustentabilidad ecológica e hidrológica.

La propagación y el acrecentamiento de siembras agroindustriales, viene provocando el desgaste y deterioro de los recursos suelos, agua y coberturas naturales, así como la merma cada vez mayor de bosques y milpas en la región. condición que se debe retomar y devolver (coberturas forestales – milpa) y quitarle territorio a la agroindustria mediante la producción agroecológica, y aproximar o traer el territorio a las formas tradicionales de milpa diversa que se recupera y quita territorio a las grande siembras y proyectos agroindustriales. Ésos numerosos proyectos agroindustriales que se promueven (revolución verde) provocan el desalojo territorial y el desarraigo cultural y que han representado para las comunidades desplazamiento de las formas tradicionales de producir alimentos (semillas).

Se deben implementar técnicas de producción y diversificación agroecológica, así como la participación y trabajos con los agricultores (propietario-arrendatarios) y asociaciones en estas unidades de uso agrícola, que promuevan y permitan la conservación de la biodiversidad y agrobiodiversidad y detengan en estas áreas de aprovechamiento especial el uso intensivo de monocultivos.

**AE4. Áreas de aprovechamiento especial, de laderas medianas con limitaciones moderadas a severas en uso agrícola y asociaciones de bosque/agricultura y agricultura/asentamiento (AE/LDms).**

Aprovechamiento especial en tierras arables con limitaciones moderadas a severas. Tierras en uso agrícola, laderas ligeras a moderadamente inclinadas, pendientes 3-7-12%; sus principales limitantes son suelos superficiales a muy superficiales. Se recomiendan intensas prácticas de uso, manejo y conservación, para la prevención, control de erosión y rescate de especies nativas.

Se pretende aprovechar la aptitud de estas tierras mediante el uso y manejo más adecuado y establecer el uso de coberturas en asociación (agroecología) para proteger los recursos naturales y reducir el daño o deterioro a estos, así como impedir el avance y la expansión de estas actividades agrícolas sobre las ANP, con las cuales, en algunos casos ya colindan o tocan.

Son tierras de aprovechamiento especial que se encuentran en la región de bosque del SC, cultivadas principalmente en maíz/amaranto; avena/papa/alfalfa; maíz/frutales/hortalizas; nopal y áreas en asocio bosque/agricultura y agricultura/asentamiento. Son tierras que presentan diferente grado de aptitud agrícola, agroforestal y forestales; arables. Actualmente presentan tierras que están en uso agrícola intensivo (monocultivos), principalmente las áreas en cultivos anuales de avena - papa.

El uso intensivo de maquinaria agrícola y el mal manejo que se viene realizando a las tierras ha traído como consecuencia el deterioro del suelo en superficie y consigo la degradación física, afectando la estructura de los suelos en grado muy débil, polvosa y suelta, causando además procesos de erosión eólica e hídrica. Producto también del uso intensivo de maquinaria, ya se formó el mencionado piso de arado (sellamiento subsuperficial).

En estas áreas se deben dirigir acciones inmediatas de cambios de uso y manejo de las tierras, implementar prácticas de prevención y control en la conservación de suelos y agua para controlar, prevenir y reducir la pérdida de suelos en estas tierras mediante labranza cero o de conservación, implementar sistemas de captación y retención de agua, incorporación de materiales o residuos de cosecha y establecimiento de cercas vivas, entre otras, así como la diversificación de cultivos en sistemas agroforestales y de producciones agroecológicas, que promuevan y permitan la conservación de la biodiversidad y agrobiodiversidad, controlar e impedir el desarrollo y acrecentamiento de las actividades agrícolas y especialmente el sistema actual de monocultivo (avena, papa) que se vienen adelantando y expandiendo en gran parte de las tierras del SC de. Es esencial la recuperación y restauración para la sustentabilidad ecológica e hidrológica de estas subzonas.

Las áreas que aún conservan coberturas naturales de bosque/agricultura, se deben desarrollar e implementar políticas y acciones de conservación de los bosques y transformación hacia sistemas agroforestales en las áreas agrícolas que vienen ganando terreno sobre las coberturas forestales. Es esencial la recuperación y restauración de las tierras para la sustentabilidad ecológica e hidrológica. En las áreas de agricultura/asentamiento se deben estimular y desarrollar la creación y establecimiento de sistemas agroforestales con plantaciones forestales de la región, huertos con cultivos y árboles frutales. Estas tierras representan una territorio clave en el área de bosques como mecanismo de acción y control para contener y reducir la presión sobre las coberturas forestales y las ANP.

### **III B. ZONA DE APROVECHAMIENTO / Producción (AP) en la Región de Transición Rural - Urbano y humedales del Suelo de Conservación**

La zona de aprovechamiento/producción se encuentra en las regiones de áreas verdes de transición rural-urbano, de humedales y un pequeño sector en la región urbana centro-oriente del suelo de conservación. Se plantea que en estas subzonas de producción se debe acompañar o cambiar el actual sistema de producción por actividades agroecológicas (sistemas agroforestales) y aprovechar la aptitud de estas tierras mediante el uso más adecuado y/o conservar o restaurar las coberturas forestales, y permitir la protección y conservación de los recursos naturales reduciendo así el daño o deterioro de estos.

Esta zona es esencial para la función en la recarga de acuíferos y regulación hídrica, así como por las actividades productivas que se vienen desarrollando. Los sistemas de producción deben ser diversificados y basarse e implementarse en actividades agroecológica sustentables, con variedad productiva y con diferentes fines (alimenticios, medicinales, ornamentales, energéticos, recreativos o estéticos) y de aprovechamiento directo o transformado, los cuales deben imperativamente ir acompañados de intensivas prácticas de prevención y control de conservación de suelos y aguas y rescate de especies nativas.

Se propone alternar o acompañar el desarrollo rural y urbano-rural que caracteriza esta región bajo un enfoque territorial, como un proceso encaminado a la transformación productiva, institucional y social de los territorios rurales y urbano-rurales en estas regiones, en el que los actores sociales, locales representan un papel central y esencial que deben contar con el apoyo de entidades públicas y privadas entre otras; con el propósito de atender las necesidades y mejorar el bienestar de sus habitantes, con base en el uso sostenible de la biodiversidad, en particular los bienes naturales comunes renovables y los servicios ecosistémicos.

Actualmente se encuentran bajo diversos usos agrícolas como maíz/amaranto/hortalizas; nopal; avena/alfalfa/papa; maíz/frutales/hortalizas; amplios sectores en

agricultura/asentamiento; bosque/agricultura; agricultura/matorral; bosque mixto y cultivos bajo riego como romerito/brocoli/amaranto; hortalizas/flores. Es esencial implementar y preservar en estas áreas y como políticas sustentables esencialmente de conservación de especies y como subzonas prioritarias e importantes para apoyar, investigar y mantener la seguridad alimentaria, por ser centros de origen y diversificación genética de especies como el amaranto, maíz, nopal<sup>10</sup>, la calabaza, el chile, y el frijol, y como áreas que promuevan y permitan la conservación de la agrobiodiversidad y biodiversidad, y que se detenga y prohíban en estas áreas de producción, regulación y amortiguamiento el uso intensivo de maquinarias y monocultivos.

Con estas y otras medidas se proyecta corregir los desequilibrios regionales en niveles de desarrollo de esta región bajo sistemas agroforestales, cambiando y renovando la actividad productiva de las tierras, para aprovechar la aptitud de estas mediante el uso y manejo más adecuado, y en el mejor de los casos, mantener y restaurar las coberturas naturales. Se requiere que los actuales productores implementen prácticas de uso y manejo basadas en el sostenimiento y la restauración de los servicios ambientales mediante prácticas agroecológicas y de restauración.

Esta zona representa un territorio de control y acción directa que contenga el aumento de la frontera agrícola y urbana, que reduzca la presión sobre las ANP y las áreas forestales; además, las tierras de esta zona son fundamentales en la regulación hídrica y en la recarga de mantos acuíferos. Se deben realizar intensas prácticas de uso, manejo y conservación de suelos, ya que presentan amplios sectores afectados con suelos degradados, debido al uso intensivo de maquinaria agrícola y por erosión. Tierras que por causa de estas intensas e inadecuadas prácticas de uso (monocultivo) y manejo de los suelo (uso intensivo de maquinaria) también ya se ha desarrollado o formado el llamado piso de arado. Las prácticas de conservación de suelos y agua (labranza cero, incorporación de residuos de cosecha o residuos orgánicos entre otras) para controlar, prevenir y reducir la pérdida de suelos en estas tierras; así como la diversificación de cultivos en producciones agroecológicas. Es esencial la recuperación y restauración para la sustentabilidad ecológica e hidrológica de esta región.

El aumento desmedido de siembras está ocasionando el desgaste y deterioro de los recursos naturales, provocando la pérdida de los bosques y la milpa sobre el suelo de conservación de la CDMX. Se debe revertir esa condición y prohibir en el territorio la agroindustria a través de la producción agroecológica, y acercar nuevamente el territorio a las formas ancestrales y tradicionales de la milpa diversificada que reconquiste su territorio (se restrinja la renta de tierras) sobre las siembras y proyectos agroindustriales. Proyectos agroindustriales que se promueven constantemente y provocan la eliminación territorial y el desarraigo cultural, que

---

<sup>10</sup>Nopal -Nopalli en náhuatl, quiere decir árbol que lleva tunas. La cuenca de México es el hábitat de más de una docena de especies de nopales. <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/nopales-previo?idiom=es>.

han representado para las comunidades el desplazamiento de las formas tradicionales de producir las semillas y alimentos.

La importancia de las semillas nativas (criollas) que vienen siendo relegadas y sustituidas, son el equivalente de autonomía e independencia alimentaria, por lo tanto, se debe defender, preservar y asegurar esa riqueza (centros de origen y diversificación genética de especies como el maíz, la calabaza, el chile, el amaranto y el frijol) y proteger y preservar, ya que se corre el riesgo, (siempre presente) de desaparecer y someterse a los modelos de producción introducidos, que son ajenos y establecidos para el uso indiscriminado de semillas híbridas y transgénicas, o “mejoradas”( anulando a las semillas criollas), por lo cual esclaviza y debilita la seguridad alimentaria, la calidad de la alimentación, la salud de las personas y los recursos naturales. Las políticas públicas agropecuarias, deben siempre preservar y promover la siembra de las semillas nativas, que aseguren formas de trabajo sustentable y promuevan la forestación.

Esta zona la conforman las subzonas (TPI - LDIm - LDm – LDm s- LT) de aprovechamiento / producción en tierras arables y no arables. Son tierras que de acuerdo con su aptitud presentan diferentes grados de limitaciones en general de ligeras a moderadas, de fertilidad moderada a baja y pendientes ligera a moderadamente inclinadas, menores al 12%; algunas presentan limitaciones moderadas a severas por sus pendientes fuertemente inclinadas (12-25%) y suelos con poca profundidad efectiva que van desde superficiales a muy superficiales (25-50cm) o con drenaje excesivo.

#### **Subzona AP1. Áreas en uso agrícola y agricultura/asentamiento, en tierras planas y de laderas leves con limitaciones ligeras (TPI).**

Tierras en uso agrícola (hortalizas/flores; maíz/frutales/hortalizas; y asociaciones de agricultura/asentamiento y agricultura/matorrales, planas a moderadamente inclinadas, pendiente menor al 12%; fertilidad moderada a baja y suelos moderadamente profundos. Se recomiendan intensas prácticas de uso y manejo, de conservación, prevención y control de erosión y rescate de especies nativas de maíz y amaranto entre otras.

Son tierras que pertenecen al región áreas verdes de transición rural-urbano del SC, dedicadas principalmente a la agricultura y áreas de agricultura en asocio con asentamientos humanos y matorrales. Son tierras de aptitud agrícola, agroforestal y forestales; arables, que actualmente se encuentran bajo uso agrícola.

En estas tierras se deben dirigir acciones en cuanto a la rotación y diversificación de cultivos bajo sistemas agroforestales de producciones agroecológicas, que promuevan y permitan la conservación de la biodiversidad y agrobiodiversidad y evitar particularmente el sistema de monocultivo tan característico en muchas áreas de la región. Se debe fortalecer y mantener la sustentabilidad ecológica e hidrológica de estas subzonas. Los sistemas de producción

deben ser diversificados y establecer actividades agroecológica sustentables, con variedad productiva (alimenticios, medicinales, energéticos, etc.) y deben ir acompañados de intensivas prácticas de prevención y control de conservación de suelos y aguas.

Se debe dirigir el desarrollo rural y urbano-rural que caracteriza esta región bajo un enfoque territorial, un proceso enfocado en la transformación productiva, institucional y social de los territorios rurales y urbano-rurales, donde los actores sociales, locales representa el papel central y esencial y que deben contar con el apoyo de entidades públicas y privadas entre otras; con el objetivo de atender las necesidades y mejorar el bienestar de sus habitantes, apoyado en el uso sostenible de la agrobiodiversidad.

Es importante reactivar la milpa en estas subzonas e impedir y prohibir en el territorio la agroindustria implementando el desarrollo y la producción agroecológica. Se debe mantener y acercar de nuevo el territorio a las formas tradicionales/ancestrales y de la milpa diversificada recuperando y manteniéndolas formas tradicionales de producir las semillas y alimentos.

En aquellas áreas de agricultura/asentamientos es importante impulsar y desarrollar la creación o restablecimiento de huertos/solar/traspatios con cultivos, árboles frutales y plantaciones forestales de la región. Inducir y apoyar la producción agroecológica de una milpa diversificada, como fuente de sustento tradicional de las comunidades y erradicar el uso de agroquímicos. Es esencial establecer y preservar políticas sustentables de conservación de especies y como subzonas prioritarias e importantes para apoyar y mantener la seguridad alimentaria, por ser centros de origen y diversificación genética de especies y como áreas que promuevan y permitan la conservación de la agrobiodiversidad y biodiversidad.

**Subzona AP2. Aprovechamiento en tierras arables, áreas en uso agrícola y asociaciones de bosques /agricultura y agricultura/asentamiento de laderas leves y medianas con limitaciones ligeras a severas (LDIm).**

Aprovechamiento en tierras arables con limitaciones moderadas a severas. Tierras en uso agrícola, ligera a moderadamente inclinadas, pendiente menor al 12%; sus principales limitantes son fertilidad moderada, los suelos muy superficiales o con drenaje excesivo. Se recomiendan intensas prácticas de uso, manejo, conservación y rescate de especies nativas.

Subzonas de aprovechamiento especial en tierras arables con limitaciones moderadas a severas, localizadas en la región de áreas verdes de transición rural-urbano. Tierras con uso agrícola (nopal; maíz/amaranto/hortalizas; avena/alfalfa/papa; maíz/frutales/hortalizas) y asociaciones de agricultura/asentamiento y bosque/agricultura. Se recomiendan intensas prácticas de uso, manejo y conservación. Las prácticas adecuadas deben establecerse de acuerdo con el actual uso y llevar a cabo actividades de producción de las tierras bajo

sistemas agroforestales y establecer el uso de coberturas en asociación (agroecología) para proteger los recursos naturales y reducir el daño o deterioro a estos, así como impedir el avance de la mancha urbana sobre estas áreas y la expansión de estas actividades agrícolas sobre las coberturas forestales y las ANP. Retomar e impulsar la agricultura tradicional de manera y conectar de nuevo el territorio a las formas tradicionales de la milpa diversificada del equilibrio y adaptación con el medio y recuperar y apropiarse de su territorio. Prohibir e intervenir en los propósitos agroindustriales que se impulsan y provocan la eliminación de la milpa y el desarraigo cultural, marcando el camino a las comunidades hacia el desplazamiento de las formas tradicionales de producir las semillas y alimentos.

Las áreas que aún conservan coberturas naturales de asociaciones de bosque/agricultura, se deben implementar y desarrollar políticas y acciones de conservación de los bosques y la transformación de esta tierras hacia producciones agroecológicas, esencialmente en las áreas agrícolas, actividades que vienen en avance sobre las coberturas forestales. Es esencial la recuperación y restauración de las tierras para la sustentabilidad ecológica e hidrológica. En las áreas de agricultura/asentamiento se deben estimular y desarrollar la creación y establecimiento de sistemas agroforestales con plantaciones forestales de la región, huertos con cultivos y árboles frutales.

### **Subzona AP3. Aprovechamiento en tierras de uso agrícola y agricultura /asentamiento de laderas medianas con limitaciones moderadas (LDm).**

Tierras localizadas en la región de áreas verdes de transición rural-urbano. Con uso agrícola, de laderas moderada a fuertemente inclinadas, con pendiente 7-12-25%; algunas con fertilidad moderada y otras con suelos superficiales. Se recomiendan intensas prácticas de uso, manejo y conservación. Algunas para la conservación y restauración de la vegetación natural.

Subzonas de aprovechamiento en tierras arables (7-12%) y no arables >12%, en uso agrícola de maíz/amaranto; maíz/amaranto/hortalizas, avena/alfalfa/papa, maíz/frutales/hortalizas; asociación de agricultura/asentamiento; matorral/pastos/agricultura y sectores en bosque de pino. Localizadas en laderas moderada a fuertemente inclinadas, algunos suelos con fertilidad moderada y otros superficiales.

Se recomiendan intensas prácticas de uso, manejo y conservación y rescate de especies nativas de maíz y amaranto entre otras. Las prácticas adecuadas deben establecerse de acuerdo con el actual uso y llevar a cabo actividades bajo sistemas agroforestales como nueva forma de producción de las tierras. Las áreas que aún conservan coberturas naturales de bosque de pino se deben preservar y proteger.

Se deben planear labores con asesoría técnica para que los productores implementen prácticas de conservación, uso y manejo de sus tierras basadas en el sostenimiento y la

restauración de los servicios ambientales mediante prácticas agroecológicas y el establecimiento de sistemas agroforestales, especialmente en áreas en monocultivo y uso intensivo. Algunas de estas tierras (principalmente las cultivadas con avena/alfalfa/papa) ya exhiben deterioro físico por el uso intensivo de maquinaria agrícola, desarrollando el piso de arado. Las tierras se han degradado, al punto de presentar suelos sin estructura y sin consistencia es polvosa y suelta o se encuentra en grado muy débil, presentándose en algunos sectores problemas de erosión hídrica y eólica.

En varias de estas áreas se debe evitar el avance y aumento de las actividades agrícolas intensivas y el monocultivo (de avena) sobre estas tierras, se deben implementar prácticas de conservación de suelos (labranza cero entre otras, incorporación de residuos y materiales orgánicos, cercas vivas...) y agua para controlar, prevenir y reducir la pérdida de suelos; así como la diversificación de cultivos en sistemas agroforestales para producciones agroecológicas. Es esencial la recuperación y restauración de las tierras para la sustentabilidad ecológica e hidrológica.

Es importante en todas aquellas áreas de asentamientos/agricultura, impulsar y desarrollar la creación y restablecimiento de huertos con cultivos, árboles frutales y plantaciones forestales de la región.

El crecimiento y la propagación de siembras agroindustriales, viene provocando el desgaste y deterioro de los recursos suelos, agua y coberturas naturales, así como la merma cada vez mayor de bosques y milpas en la región. Se debe retomar y devolver la milpa tradicional y quitarle territorio a la agroindustria mediante la producción agroecológica. Aproximar o traer el territorio a las formas tradicionales de milpa diversa. evitar el desalojo territorial y el desarraigo cultural provocado por los monocultivos intensivo, los cuales han representado para las comunidades el desplazamiento de las formas tradicionales de producir alimentos y semillas.

Se deben implementar técnicas de producción y diversificación agroecológica, así como la participación y trabajos con los agricultores (propietario-arrendatarios) y asociaciones en estas unidades de uso agrícola, que promuevan y permitan la conservación de la biodiversidad y agrobiodiversidad y detengan en estas áreas de aprovechamiento especial el uso intensivo de monocultivos.

#### **Subzona AP4. Aprovechamiento en tierras en uso agrícola y agricultura /asentamiento de ladera medianas con limitaciones moderadas a severas (LDms).**

Tierras en uso agrícola, laderas ligeras a moderadamente inclinadas, pendientes 3-7-12%; sus principales limitantes son suelos superficiales a muy superficiales. Se recomiendan intensas prácticas de uso, manejo y conservación, para la prevención y control de erosión.

Se pretende aprovechar la aptitud de estas tierras mediante el uso y manejo más adecuado y establecer el uso de coberturas en asociación (sistemas agroforestales) para proteger los recursos naturales y reducir el daño o deterioro a estos, así como impedir el avance y la expansión de asentamientos y actividades agrícolas sobre las ANP, con las cuales, en algunos casos ya colindan o tocan.

Son tierras de aprovechamiento y conservación que se encuentran en la región de áreas verdes de transición rural-urbano, cultivadas principalmente en nopal; maíz/amaranto; maíz/amaranto/hortalizas; avena/papa/alfalfa; maíz/frutales/hortalizas y áreas en asocio bosque/agricultura; bosque/asentamiento y agricultura/asentamiento y sectores de bosque mixto. Particularmente en estas asociaciones, es donde se viene presentando el crecimiento de los asentamientos sobre los bosques de pino y bosques mixtos y el avance de la frontera agrícola sobre estas coberturas naturales, igualmente el establecimiento de asentamientos sobre las actividades agropecuarias. Son tierras que presentan diferente grado de aptitud agrícola, agroforestal y forestales.

Actualmente se presentan sectores que están en uso agrícola intensivo (monocultivos), principalmente las áreas en cultivos anuales de avena - papa. El uso intensivo de maquinaria agrícola y el mal manejo que se viene realizando a estas tierras, ha maltratado la capa orgánica superficial del suelo y de crecimiento y desarrollo de raíces, la cual ya presenta fuertes signos de degradación física, afectando la estructura (agregación y consistencia de los suelos) la cual se encuentra polvosa y suelta o en grado muy débil, causando además procesos de erosión eólica e hídrica. Consecuencia también del uso intensivo de maquinaria, se desarrolló el piso de arado (sellamiento subsuperficial).

En esta subzona se deben dirigir acciones inmediatas de cambios de uso y manejo de las tierras, implementar prácticas de prevención y control en la conservación de suelos y agua para controlar, prevenir y reducir la pérdida de suelos en estas tierras mediante labranza cero o de conservación, implementar sistemas de captación y retención de agua, incorporación de materiales o residuos de cosecha, establecimiento de cercas vivas, y rescate de especies nativas de maíz y amaranto entre otras, así como la diversificación de cultivos en sistemas agroforestales y de producciones agroecológicas, que promuevan y permitan la conservación de la biodiversidad y agrobiodiversidad, controlar e impedir el desarrollo y acrecentamiento de las actividades agrícolas y especialmente el sistema actual de monocultivo (avena, papa) que se vienen adelantando y expandiendo en gran parte de las tierras del SC de. Es esencial la recuperación y restauración para la sustentabilidad ecológica e hidrológica de estas subzonas.

El nopal se adapta muy bien a las condiciones agroclimáticas de la región, donde se presentan suelos poco profundos y climas semiárido, templado y templado subhúmedo, de bajas lluvias, y particularmente en las zonas nopaleras de los sectores de Milpa Alta y alrededores, que presentan tierras de pendientes 7-12%, y producto del manejo que los agricultores le vienen dando desde mucho tiempo atrás (ancestralmente) y de retirar las piedras de los

suelos y la creación de cercas muertas, delimitando sus parcelas con ellas, y las actividades y acciones modeladoras del paisaje con las formaciones de terrazas que vienen desarrollando para su aprovechamiento, han provocado cambios en la aptitud de sus tierras mejorando la clase de aptitud al eliminar una de las principales limitantes para el uso y manejo de las mismas.

Las áreas que aún conservan coberturas naturales de bosque mixto, bosque/agricultura, bosque/asentamiento se deben desarrollar e implementar políticas y acciones de conservación de los bosques y la transformación hacia sistemas agroforestales que impidan el avance de estas actividades (agrícola y asentamientos) y conserven las coberturas forestales, ya que las áreas agrícolas y de asentamientos vienen creciendo sobre las coberturas forestales, en algunos casos colindan con las ANP. Es esencial la recuperación y restauración de las tierras para la sustentabilidad ecológica e hidrológica. En las áreas de agricultura/asentamiento se deben estimular y desarrollar la creación y establecimiento de sistemas agroforestales con plantaciones forestales de la región, huertos con cultivos y árboles frutales. Estas tierras representan una territorio clave en el área de transición que sirva de amortiguamiento, reducción y vigilancia mediante políticas y mecanismo de acción y control para contener y reducir la presión y expansión sobre las coberturas forestales y las ANP.

**Subzona AP5. Aprovechamiento/Regulación en tierras en uso agrícola de riego, romerito/brócoli/amaranto, hortalizas/flores y agricultura/asentamiento en tierras planas con limitaciones moderadas a severas (LT).**

Tierras planas, pendiente menor al 3%; sus principales limitantes son el mal drenaje y la presencia de sales y/ sodio. Son tierras de aprovechamiento y regulación que pertenecen solamente a la región de áreas verdes de humedales y áreas en esta unidad asociadas con la actividad chinampera, en cultivos de riego (romerito/brócoli/amaranto), maíz/frutales/hortalizas; maíz/amaranto/hortalizas; hortalizas/flores y áreas en asocio agricultura/asentamiento. En esta asociación se producen igualmente el tipo de cultivos ya relacionados, y es en estas zonas, donde precisamente se presentan el crecimiento de los asentamientos urbanos / urbano-rural sobre la agricultura; y a su vez, de esta agricultura y asentamientos sobre los cuerpos de agua y pastizales naturales (vegetación halófila e hidrófila) presentes en las subzona de regulación y aprovechamiento restringido (RGA) aledañas a estas y asociada con la actividad chinampera. La disminución de los humedales por el aumento en el uso agrícola (bajo riego) y los asentamientos, ponen en peligro la existencia de estas áreas tan importantes en la regulación hidrológica, de recarga de acuíferos, en la cantidad y calidad de sus aguas y la diversidad biológica (fauna y flora acuática).

Como áreas de regulación y aprovechamiento los cuerpos de agua de estas tierras o de sus alrededores deben ser conservados, protegidos y vigilados para asegurar su biodiversidad y funcionalidad ecológica; lo mismo aplica para las áreas que se encuentran dedicadas a la producción agrícola y aquellos sectores donde la agricultura se encuentra en asocio con asentamientos humanos, en donde se debe hacer un aprovechamiento sustentable, que garantice su funcionalidad como área de amortiguación. En ellas, se deben implementar acciones y actividades de regulación y aprovechamiento sustentable, que aseguren la sustentabilidad ecológica e hidrológica. Se deben implementar técnicas de producción y diversificación agroecológica, así como la inclusión y sinergias con las personas, comunidades y asociaciones en estas unidades de uso agrícola, que promuevan y permitan la conservación de la biodiversidad y agrobiodiversidad y detengan en estas áreas que también son de regulación y amortiguamiento el avance de actividades agropecuarias tradicionales y el aumento de construcciones.

En esta subzona al igual que las subzonas de regulación la acción del hombre sobre ellas ha adaptado las tierras y el paisaje en su conjunto, para hacer diversos aprovechamientos sobre el territorio, contribuyendo en la propia configuración del paisaje. Ejemplo de ello, son las chinampas, que es un sistema de cultivos establecido por las culturas prehispánicas del Valle de México y que hoy en día continua. A estos se suman los campos de amaranto en Xochimilco y las zonas de riego de Tláhuac, las cuales hacen parte de esta subzona.

Son tierras que hacen parte del Valle de México de gran importancia por sus producciones agropecuarias y esenciales en la función de regulación hídrica y recarga de los mantos acuíferos, los cuales constituyen elementos fundamentales para la sustentabilidad alimentaria, hídrica, regulación de escurrimientos y conservación de ecosistemas acuáticos.

#### **IV. ZONA SUBURBANA / URBANA (SB)**

La zona suburbana se encuentra en las regiones de áreas verdes de bosques naturales, de transición rural-urbano, de humedales y un pequeño sector en la región urbana centro-oriente del suelo de conservación. Esta zona la conforman las subzonas (Ct) de canteras, (ZU1a) de tierras con asociaciones de asentamientos/agricultura y a los asentamientos rural-urbanos o suburbanos/urbanos (ZU1) que se encuentran dentro del área del Suelo de Conservación.

##### **Subzona SB1. Cantera (Ct)**

Tierras dedicadas a la explotación de materiales para la construcción, ubicadas en el suelo de conservación. Se presume que estas zonas, que se encuentran en el suelo de conservación tengan los permisos apropiados, los estudios de impacto ambiental y que

cumplan con las respectivas medidas para la explotación minera y las pertinentes actividades extractivas. Se localizan principalmente en la sierra Santa Catarina, y en menor proporción en cercanías a la población de Parres (alcaldía de Tlalpan).

### **Subzona SB2. Tierras de Asentamientos/Agricultura (ZU1a)**

Tierras con asentamientos humanos y agricultura en la zona del suelo de conservación. En estas áreas predominan los asentamientos humanos sobre las actividades agrícolas, se localizan en las regiones de bosques naturales, de transición rural-urbano y de humedales, en esta zonas es muy importante impulsar, apoyar y fortalecer el restablecimiento de huertos con cultivos, árboles frutales y plantaciones forestales de la región. Estimular e intensificar la producción agroecológica (agricultura suburbana) de una milpa diversificada, que se conecte aún más a las actividades agroforestales como fuente de sustento tradicional de las comunidades. Se debe implementar y apoyar el solar/traspatio /huertos como equivalente a riqueza, un espacio que permita responder de manera integral diversas formas de provisión (comida, medicina) y fuente principal de alimento de gallinas, pavos, cerdos y de recolección de huevos.

En las áreas de agricultura/asentamiento se deben estimular y desarrollar la creación y establecimiento de sistemas agroforestales con plantaciones forestales de la región, huertos con cultivos y árboles frutales. Estas tierras representan una territorio clave las áreas de transición que puede funcionar como zona de amortiguamiento, reducción y vigilancia mediante políticas y mecanismo de acción y control para contener y reducir la presión y expansión de los asentamientos sobre las áreas agrícolas, las coberturas forestales y las ANP.

Es importante en todas aquellas áreas de asentamientos/agricultura, impulsar y desarrollar la creación y restablecimiento de huertos con cultivos, árboles frutales y plantaciones forestales de la región. Retomar e impulsar la agricultura tradicional de manera que se conecte nuevamente el territorio a las formas tradicionales de la milpa diversificada del equilibrio y adaptación con el medio, y recuperar y apropiarse de su territorio.

### **Subzona SB3. Suburbano /Urbano (ZU1)**

Comprende esta subzona los Asentamientos humanos ya consolidados, que incluye muchos de los pueblos originarios de la región. En estas áreas es vital revivir y establecer espacios con presencia de naturaleza y es importante impulsar, implementar y apoyar el solar/traspatio /huertos con cultivos, árboles frutales de la región. Estas zonas son claves para los proyectos de renaturación especialmente sobre las áreas que hacen contacto directo con la zona urbana propiamente dicha. Es necesario y urgente que las comunidades y los habitantes de estas zonas limiten y corten la expansión de los asentamientos urbanos y suburbanos y amplíen y multipliquen los espacios o cinturones verdes en los alrededores,

impidiendo de esta manera el avance sobre la tierras agrícolas, forestales, y evitando así la destrucción de los recursos naturales y la biodiversidad. Es preciso e importante limitar la posibilidad de urbanización, acorde con los polígonos urbanos decretados por las alcaldías respectivas, y así evitar su avance sobre las áreas forestales y agrícolas. Se deben definir zonas prioritaria de ordenación y mejoramiento, preservando el patrimonio rural, garantizar la producción de alimentos cerca de las zonas urbanas y suburbanas, conservando la biodiversidad y permitir el beneficio de los espacios naturales verdes para una mejor calidad del aire, regulación hídrica, climática, paisajística etc.

### **3.2.4.2 REGION ZONA URBANA**

#### **ZONA V. URBANA Y AREAS PROTEGIDAS/ ZONAS VERDES (UAPV)**

Se incluye en esta región, que comprende una zona, y 4 subzonas. La conforma lo que se denomina coloquialmente como la mancha urbana, o sea el área urbana consolidada de la Ciudad de México, la que incluye sus áreas verdes, entre las que se destacan por su importancia y extensión, la zona de las barrancas, el bosque de Chapultepec, La Loma, Lomas de Padierna, el Bosque de Chapultepec, el Bosque de Tlalpan y los Viveros de Coyoacán, algunas incluidas en la categoría de áreas naturales protegidas, Zonas urbanas de Áreas de Valor Ambiental (AVA) o Áreas naturales Protegidas (ANP), mismas que son áreas indispensable y consideradas de gran importancia y valor potencial como. Completan el mosaico urbano y algunas canteras. A continuación, se describen brevemente las subzonas, que comprenden la zona que aquí se describe. A continuación, se describen las subzonas descritas.

#### **Subzona UAP1. AREAS PROTEGIDAS (CAZ)**

Áreas naturales protegidas ubicadas en las regiones delimitadas por SEDEMA, de Barrancas, Centro Poniente, y Centro Oriente, e incluyen la zona de conservación ecológica La Loma, los parques nacionales de Lomas de Padierna y El Histórico de Coyoacán, con vegetación de bosques de pino en la zona urbana. Se deben tomar acciones e incrementar y mejorar las medidas de vigilancia, control y políticas de conservación, preservación y mantenimiento de los ecosistemas de ANP, con estrictas sanciones y multas a conductas humanas que atenten y trasgredan la ley, la normatividad ambiental, y que afecten y pongan en riesgo la integridad y patrimonio natural y ecológico de estos ecosistemas naturales. Es importante la conservación y el manejo sustentable de los parques por los recursos naturales y la biodiversidad que poseen y por los servicios ambientales que provee a la ciudad.

## **Subzona UAP2. ZONAS VERDES (CRz)**

Áreas verdes con vegetación natural o introducida en la zona Urbana. Ubicadas en las regiones de áreas verdes de barrancas urbanas, urbana centro poniente, urbana centro oriente y urbana oriente. Esta subzona representa las áreas verdes de la zona urbana donde se encuentra vegetación natural de bosque o vegetación introducida correspondiente a zonas verdes de parques, campos de golf y jardines, las cuales no pertenecen o están fuera del suelo de conservación.

Contienen áreas de valor ambiental como río Becerra, Dolores, Tarango, entre otras. También está la región de barrancas o sistema de barrancas del sur poniente de la ciudad como las barrancas de los bosques, Eslava, Magdalena, Anzaldo, Santo Desierto, Muculoa, Oyametitla, Río Becerra, Arroyo Borracho, etc., particularmente en bosques de pino, también matorrales y pastizales. Estas zonas verdes ya no conservan sus ambientes originales, ya que fueron transformadas por diversas acciones antropogénicas, sin embargo, muchas de ellas conservan aún sus características y riquezas biofísicas y paisajísticas, las cuales continúan favoreciendo ambientalmente a la ciudad, también conforman nichos para la biodiversidad y representan espacios importantes para la recreación y calidad de vida de los habitantes.

### **U1. CANTERA (Ct1)**

Tierras dedicadas a la explotación de materiales para la construcción, ubicadas en la zona Urbana. Se asume que estas áreas, tienen los permisos apropiados y cuentan con los apropiados estudios de impacto ambiental y cumplen con las respectivas medidas para la explotación minera y las pertinentes actividades extractivas y de recuperación.

### **U2. ZONA URBANA (ZU)**

Corresponde al área que se ubica fuera de los límites del suelo de conservación y que comúnmente se le conoce como la mancha o el área urbana de la ciudad. Es la zona que constituye la zona urbana consolidada, comprende todas las construcciones, vialidades y todo tipo de infraestructura que el hombre construye y desarrolla para su “bienestar” viviendas, y todo sitio que le represente y proporcione significación lúdica, cultural, pasatiempo, enseñanza.

En el área urbana en la ciudad de México se deben desarrollar proyectos de renaturación que disminuyan el efecto de isla de calor que se manifiesta en la gran urbe, como consecuencia del cambio climático e igualmente permitan oxigenar y limpiar más la ciudad.

También se recomienda mantener, abrir y rehabilitar espacios y superficies verdes, las cuales solucionarían parte de los problemas de calentamiento, debido al exceso de superficies horizontales generalmente selladas que reciben la radiación solar directa, usualmente con poco o sin ningún tipo de sombra, ya que generalmente lo que se vea, huelga, se sienta y escuche a verde y vida natural se elimina. Otro problema que presentan las ciudades ha sido el cambiar los bosque o un prado por cemento o tierra desnuda (espacios en parques sin mantenimiento o rehabilitados para otros uso), provocan y modifican la temperatura de los lugares (microclimas).

# ANEXO

REGION	ZONA	SIMBOLO	SUBZONA	SIMBOLO	Características Generales
S U E L O  D E  C O N S E R V A C I O N	I  CONSERVACIÓN PROTECCIÓN RESTAURACIÓN	CAR	A1- Áreas naturales protegidas - ANP para la Conservación protección de la vegetación natural	CA	Tierras con vegetación natural de bosques de Oyamel, pino y Encino y matorrales
			A2- Áreas para la Conservación y Protección de la vegetación natural	PC	Tierras con cobertura de bosques de oyamel, pino encino y matorrales de alta diversidad. Recomendación para Unidades por decretar ANP
			A3- Áreas de alta montaña para la Conservación y Regulación	RG	Tierras con vegetación de pastizales naturales (zacatal) importantes en la regulación de los escurrimientos y recarga de los mantos acuíferos. Unidades por decretar ANP
			A4- Áreas con usos agrícolas para Restauración-Regulación	RE1A	Tierras con usos agrícolas que por su condición climática e importancia en la regulación de escurrimientos y recarga de los mantos acuíferos deben ser restauradas a la vegetación original (matorrales).
	IA  REGULACION	CAR1	RG1 Regulación y aprovechamiento restringido en áreas naturales protegidas para .	RGA	Incluye Tierras de ANPs que por su condición geomorfológica y/o de cobertura vegetal (pastizales en alta montaña) cumplen una función fundamental en la recarga de los mantos acuíferos y regulación de los escurrimientos tanto en las zonas de alta montaña como en las tierras bajas en humedales (lagos), vegetación hidrófila (liirio acuático, pasto salado como la orejilla), vegetación halófila (romerillo, zacate salado). En estas últimas se incluyen áreas dedicadas a la producción de hortalizas y flores.
			RG2- Restauración y aprovechamiento restringido en Áreas naturales protegidas	REA	Comprende Tierras de ANPs dedicadas a la agricultura (maíz-maguey/avena/haba), algunas con cobertura de matorrales y/o en asocio con asentamientos humanos.
	II  RESTAURACIÓN RECONVERSIÓN PRODUCTIVA	RE	R1- Restauración-Reconversión-producción	RE1	Tierras con uso agrícola (maíz/amaranto) y asociaciones de agricultura/bosque, asentamientos/agricultura, en laderas moderadamente inclinadas, pendientes menores al 12%, con limitaciones moderadas a severas: suelos superficiales a muy superficiales. Se recomienda una reconversión productiva con intensas prácticas de control de erosión hídrica.
			R2- Restauración-reconversión-producción.	RE2	Tierras en agricultura, y asociaciones agricultura/asentamiento y matorral/pastizal/agricultura, laderas fuertemente inclinadas, pendientes del 12-25%, con limitaciones severas a muy severas, suelos superficiales a extremadamente superficiales, se recomienda la conservación y/o restauración de la vegetación natural, e intensas prácticas de conservación y prevención.
			R2A- Restauración, en la región de bosques	RE2A	Tierras en uso agrícola (maíz/amaranto/hortalizas; avena/alfalfa/papa), laderas fuertemente inclinadas, pendientes 12-25%; sus principales limitantes son la pendiente y suelos muy superficiales. Se recomienda la restauración de la vegetación natural
			R3- Restauración-conservación-	RE3	Tierras en matorrales/pastos/agricultura, agricultura/asentamiento; agricultura/matorral; agricultura (nopal, maíz/amaranto; maíz/Amaranto/hortalizas); bosque/agricultura, laderas ligeramente escarpadas, pendientes 25-50%, con limitaciones muy severas, suelos superficiales a extremadamente superficiales, se recomienda la conservación y/o restauración de la vegetación natural.
	IIIA  APROVECHA- MIENTO ESPECIAL  En la región De bosques	AE	AE1. Aprovechamiento especial en tierras arables con limitaciones ligeras	AE/TPI	Tierras con uso agrícola (avena/ papa/alfalfa; maíz/frutales/hortalizas y áreas en agricultura en asocio con asentamientos humanos), de laderas planas a ligeramente inclinadas, con pendiente menor al 12%; fertilidad moderada a baja. Se recomiendan intensas prácticas de uso, manejo y conservación prevención y control de erosión y fenómenos de remoción en masa
			AE2. Aprovechamiento especial en tierras arables con limitaciones moderadas a severas	AE/LDIm	Tierras con uso agrícola (maíz/amaranto; maíz/amaranto/hortalizas avena/alfalfa/papa), ligera a moderadamente inclinadas, pendiente menor al 12%; sus principales limitantes son fertilidad moderada, suelos muy superficiales o con drenaje excesivo. Se recomiendan intensas prácticas de uso, manejo y conservación.
			AE3 Aprovechamiento especial en tierras con limitaciones moderadas	AE/LDm	Tierras en uso agrícola (maíz/amaranto; maíz/frutales/hortalizas; avena/alfalfa/papa, sectores en bosque de pino, y asociación de agricultura/asentamiento), de laderas moderada a fuertemente inclinadas, con pendiente 7-12-25%; algunas con fertilidad moderada y otras con suelos superficiales. se recomiendan intensas prácticas de uso, manejo y conservación. Algunas para la restauración de la vegetación natural.
			AE4. Aprovechamiento especial en tierras arables con limitaciones moderadas a severas	AE/LDms	Tierras en uso agrícola (maíz/amaranto; avena/papa/alfalfa; maíz/frutales/hortalizas; nopal y áreas en asocio bosque/agricultura y agricultura/asentamiento), laderas ligeras a moderadamente inclinadas, pendientes 3-7-12%; sus principales limitantes son suelos superficiales a muy superficiales. Se recomiendan intensas prácticas de uso, manejo y conservación, para la prevención y control de erosión

S U E L O  D E  C O N S E R V A C I O N	IIIB  APROVECHA MIENTO  En La región De transición Urbano rural	AP	AP1. Aprovechamiento en tierras con limitaciones ligeras	TPI	Tierras en uso agrícola (hortalizas/flores; maíz/frutales/hortalizas; y asociaciones de agricultura/asentamiento y agricultura/matorrales), planas a moderadamente inclinadas, pendiente menor al 12%; fertilidad moderada a baja y suelos moderadamente profundos.	
			AP2. Aprovechamiento en tierras arables con limitaciones moderadas a severas	LDIm	Tierras con uso agrícola (nopal; maíz/amaranto/hortalizas; avena/alfalfa/papa; maíz/frutales/hortalizas) y asociaciones de agricultura/asentamiento y bosque/agricultura), ligera a moderadamente inclinadas, pendiente menor al 12%; sus principales limitantes son fertilidad moderada, suelos muy superficiales o con drenaje excesivo. Se recomiendan intensas prácticas de uso, manejo y conservación.	
			AP3. Aprovechamiento en tierras con limitaciones moderadas	LDm	Tierras en uso agrícola (maíz/amaranto/hortalizas, avena/alfalfa/papa, maíz/frutales/hortalizas y asociaciones de agricultura/asentamiento; matorral/pastos/agricultura y sectores en bosque de pino), de laderas moderada a fuertemente inclinadas, con pendiente 7-12-25%; algunas con fertilidad moderada y otras con suelos superficiales. se recomiendan intensas prácticas de uso, manejo y conservación. Algunas para la restauración de la vegetación natural.	
			AP4. Aprovechamiento en tierras con limitaciones moderadas a severas	LDms	Tierras en uso agrícola (nopal; maíz/amaranto; avena/papa/alfalfa; maíz/frutales/hortalizas y áreas en asocio bosque/agricultura; bosque/asentamiento y agricultura/asentamiento y sectores de bosque mixto), laderas ligeras a moderadamente inclinadas, pendientes 3-7-12%; sus principales limitantes son suelos superficiales a muy superficiales. Se recomiendan intensas prácticas de uso, manejo y conservación, para la prevención y control de erosión	
			AP5. Aprovechamiento – Regulación en tierras planas con limitaciones moderadas a severas	LT	Tierras en uso agrícola actividad chinampera (en cultivos de riego romerito/brócoli/amaranto, maíz/frutales/hortalizas; maíz/amaranto/hortalizas; hortalizas/flores y áreas en asocio agricultura/asentamiento), tierras planas, pendiente menor al 3%; sus principales limitantes son el mal drenaje y la presencia de sales y/ sodio.	
	IV  SUBURBANO/ URBANO	SB	SB1. Cantera	Ct	Tierras dedicadas a la explotación de materiales para la construcción, ubicadas en el suelo de conservación	
			SB2. Tierras de asentamientos/Agric ultura	ZU1a	Tierras con Asentamientos humanos y agricultura en la zona del suelo de conservación	
			SB3. Suburbano /Urbano	ZU1	Asentamientos humanos en la zona del suelo de conservación	
	ZONA URBANA	V  URBANA DE AREAS PROTEGIDAS/ ZONAS VERDES	UAPV	UAP1. AREAS PROTEGIDAS	CAz	Áreas naturales protegidas, con vegetación de matorrales en la zona Urbana
				UAP2. ZONAS VERDES	CRz	Áreas verdes con vegetación natural o introducida en la zona Urbana
U1. CANTERA				Ct1	Tierras dedicadas a la explotación de materiales para la construcción, ubicadas en la zona Urbana	
U2. ZONA URBANA				ZU	Área urbana en la ciudad de México	

Tabla1. Regiones, zonas y subzonas de ordenamiento. CDMX

## Bibliografía

Ayala-Pérez V, Arce N y Carmona R. 2013. Distribución espacio-temporal de aves acuáticas invernantes en la ciénega de Tláhuac, planicie lacustre de Chalco, México Revista Mexicana de Biodiversidad 84: 327-337, 2013.

Comisión Nacional Forestal. CONAFOR; 2011. Acuerdo por el que se acuerda y organiza la Zonificación Forestal. Diario Oficial de la Federación, 30 de noviembre de 2011, Segunda Sección.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal. Primera edición, 2016. La biodiversidad en la Ciudad de México. Volumen 1.

Consejo de Europa. 1983. Carta europea de ordenación del territorio, Conferencia Europea de Ministros Responsables de la Ordenación del Territorio, Torrelinos, España, disponible en <[http://cope.sanmartindelosandes.gov.ar/wp-content/uploads/2012/09/Carta\\_Europea\\_OT.pdf](http://cope.sanmartindelosandes.gov.ar/wp-content/uploads/2012/09/Carta_Europea_OT.pdf)>.

Commonwealth of Australia 1992 "National Forest Policy Statement: a new focus for Australia's forests", 2a ed., Perth, Australia, disponible en <[https://www.agriculture.gov.au/sites/default/files/sitecollectiondocuments/forestry/australias-forest-policies/nat\\_nfps.pdf](https://www.agriculture.gov.au/sites/default/files/sitecollectiondocuments/forestry/australias-forest-policies/nat_nfps.pdf)>.

Cruz-Angón, A. y H. Perdomo-Velázquez. 2016. Introducción. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. I. conabio/sedema, México, pp.13-21.

Davey, S., J. Hoare y K. Rumba 2002. "Science and its role in Australian regional forest agreements", International Forestry Review, 4(1): 39-55.

Fundación Ambiente y Recursos Naturales y Fundación Cambio Democrático 2011. El ordenamiento ambiental del territorio como herramienta para la prevención y transformación democrática de conflictos socioambientales. Lineamientos básicos y recomendaciones para el desarrollo de una política nacional, vol. 2, Argentina, disponible en <[http://issuu.com/fundacioncambiodemocratico/docs/publicaci\\_n\\_ned/1](http://issuu.com/fundacioncambiodemocratico/docs/publicaci_n_ned/1)>.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Subdirección de Agrología. 2002. Manual de códigos de atributos de los levantamientos de recursos de Tierras. Santa Fé de Bogotá.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Subdirección de Agrología. 2014. Metodología. LEVANTAMIENTO DE SUELOS. Bogotá. Colombia.

Malagón D. y Cortés A. 1984. Los levantamientos edafológicos y sus aplicaciones múltiples. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Bogotá.

National Geographic. Redacción National Geographic. Animales. Axolote mexicano <https://www.nationalgeographic.es/animales/axolote-mexicano>.

Nuestro Ambiente 2018. Áreas Naturales Protegidas. Corazón patrimonial de México. Num.19/junio 18 de 2020.

S.M. Davey, J.R.L. Hoare y K.E. Rumba. 2003. La ordenación forestal sostenible y el enfoque por ecosistemas: una perspectiva australiana. UNASYLVA. Vol. 54.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT). Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental. Universidad Autónoma de México, Campus Morelia. 2010. Análisis de la Aptitud Territorial. Una Perspectiva Biofísica.

Fernández Ruiz, Jorge. Derecho urbano en México. Administración federal. Boletín Mexicano de Derecho Comparado, [S.l.], jan. 1994. ISSN 2448-4873. Disponible en: <<https://revistas.juridicas.unam.mx/index.php/derecho-comparado/article/view/3182/3582>>. Fecha de acceso: 06 jan. 2021 doi:<http://dx.doi.org/10.22201/ij.24484873e.1994.79.3182>.

Organización de los Estados Americanos (OEA). Washington, D.C. 1978. Proyecto de Desarrollo Integrado de la Región Oriental de Panamá Darién. <http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea30s/ch028.htm>

Robertson, N., Wunder, S. 2005. Huellas frescas en el bosque: evaluación de iniciativas incipientes de pagos por servicios ambientales en Bolivia.

Sánchez, M., J. Casado y G. Bocco 2014 “La política de ordenamiento territorial en México: de la teoría a la práctica. Reflexiones sobre sus avances y retos a futuro”, Investigaciones Geográficas, Boletín, 85.

Saavedra, A., López L., D. y L. Castellanos F. (2016). Análisis de los factores de transformación territorial en los corredores biológicos de Chiapas Norte. México, Centro de Investigación en Geografía y Geomática, Ing. Jorge L. Tamayo A.C.

Saavedra, A y López. D 2020. Medio natural y ordenamiento territorial rural en la región transfronteriza México-Guatemala. Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial, A. C.

Gobierno del Distrito Federal. gdf. 1987. Declaratoria de la línea limítrofe entre el área de desarrollo urbano y el área de conservación ecológica. Publicada el 16 de julio de 1987 en la Gaceta Oficial del Distrito Federal. Texto vigente.

2000. Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal. Publicado el 8 de agosto del 2000 en la Gaceta Oficial del Distrito Federal. Texto vigente.

Valencia G. 2021. PARES-Fundación Paz y Reconciliación. La buena economía de Esther Duflo. <https://pares.com.co/2021/02/01/la-buena-economia-de-esther-duflo/>