



PISU

PLAN INTEGRAL
PARA LA SUSTENTABILIDAD
DESDE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

4.1

Ordenamiento territorial y manejo sustentable de suelos, áreas verdes y reservas naturales

Dr. Enrique Graue Wiechers

Rector

Dra. Patricia Dolores Dávila Aranda

Secretaria de Desarrollo Institucional

PROGRAMA 4.

**4.1 Ordenamiento territorial
y manejo sustentable de suelos,
áreas verdes y reservas naturales**

PLAN INTEGRAL
PARA LA SUSTENTABILIDAD
DESDE LA UNAM.

PUBLICADO POR:



Coordinación Universitaria
para la Sustentabilidad (COUS)

<https://cous.sdi.unam.mx/>

Dra. Leticia Merino Pérez

Coordinadora

**COORDINACIÓN
DEL DOCUMENTO:**

Alfonso de la Vega Rivera,
Verónica Elena Solares Rojas
y Carlos Muench Spitzer.

DISEÑO Y FORMACIÓN:

Erika Sosa Acevedo



CONTENIDO



I. Presentación	4
II. Introducción.	5
III. Antecedentes y diagnóstico.	9
IV. Objetivos, líneas estratégicas y acciones	16
V. Referencias	24

I. PRESENTACIÓN



Con el objetivo de maximizar la aportación de los campus universitarios a la conservación de la biodiversidad y los servicios que los ecosistemas proveen a la sociedad, en este documento se definen las directrices generales para impulsar el manejo sustentable y la preservación de los suelos, las áreas verdes y las reservas naturales existentes en los espacios universitarios. Las estrategias y acciones planteadas en este documento emanan de los objetivos del Plan Integral para la Sustentabilidad desde la UNAM (PISU), y pretenden facilitar el diseño e implementación de proyectos institucionales que busquen el manejo sustentable de los espacios verdes en las sedes de la Universidad, así como los procesos de toma de decisiones de los actores involucrados.

En este documento se considera un manejo sustentable de las áreas verdes y reservas naturales universitarias como aquel que busca mantener la mayor representatividad posible de especies nativas, reteniendo aspectos de la estructura, composición y funcionalidad de los ecosistemas originales de cada sitio, reduce el consumo y promueve la captación e infiltración de agua, insumos y labores de mantenimiento, mientras ofrece servicios culturales concretos a sus usuarios, relacionados con el goce estético, las oportunidades de relajación e interacción social, entre otros. El manejo sustentable de los campus universitarios y sus espacios verdes permitirá su funcionamiento como laboratorios vivos, en los que las actividades cotidianas fomenten prácticas sustentables entre los miembros de la comunidad universitaria, sus familias y las comunidades aledañas.



II. INTRODUCCIÓN



La sociedad enfrenta importantes retos relacionados con el manejo y conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que ésta provee. Los sistemas ecológicos esenciales para nuestra supervivencia sufren una degradación acelerada, relacionada con la expansión insustentable de las actividades humanas, de modo que la pérdida de la biodiversidad constituye una de las crisis socioambientales globales contemporáneas más graves. Ante esta problemática, la Universidad Nacional Autónoma de México asume el compromiso de contribuir a la conservación de la biodiversidad y el uso sustentable de sus componentes, poniendo el ejemplo en su propia casa. En cumplimiento de la directriz “*UNAM sustentable y sostenible*” del Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023, la Universidad plantea implementar acciones efectivas de planeación, restauración, protección y manejo sustentable de los espacios que la institución ocupa. Con estas acciones, la Universidad busca potenciar sus aportes tanto a la conservación biológica como a las diversas funciones que los espacios verdes desempeñan en la vida de la comunidad universitaria.

A pesar de los grandes impactos de la urbanización sobre los ecosistemas, el manejo sustentable de los espacios verdes presentes en contextos urbanos o semiurbanos -que van desde remanentes de vegetación nativa y reservas urbanas hasta obras de infraestructura verde, incluyendo parques, jardines públicos y privados o lotes baldíos- pueden hacer contribuciones cruciales para el mantenimiento de la biodiversidad urbana y de funciones ecológicas como la recarga de acuíferos, la captura de carbono y la regulación térmica. Además, los espacios verdes urbanos cumplen funciones sociales muy diver-

sas. Las áreas verdes de la Universidad ofrecen oportunidades de relajación, recreación e interacción social y son determinantes para la percepción estética de los campus. Estos espacios son utilizados para realizar diversas actividades deportivas, artísticas y culturales y permiten un contacto directo con la naturaleza, contribuyendo a la salud y al bienestar general de sus usuarios. Los espacios verdes con los que cuentan los campus de nuestra Universidad constituyen espacios multifuncionales y son utilizados por una gran diversidad de usuarios, más allá de la comunidad universitaria.

Muchos campus universitarios cuentan con áreas naturales en buen estado de conservación y, en algunos casos, estas áreas están formalmente dedicadas al objetivo de conservar la biodiversidad. Estas reservas representan una importante contribución de la Universidad a los objetivos globales de conservación biológica, como las Metas Aichi del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020¹ y el Objetivo de Desarrollo Sostenible 15 de la Agenda 2030 de la ONU². Sin duda, el ejemplo más relevante es la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, que con sus 237 ha de superficie ocupa más de una tercera parte de la Ciudad Universitaria. Las reservas naturales urbanas y periurbanas guardan un enorme potencial para desarrollar actividades educativas sobre la biodiversidad, los procesos que ocurren en los ecosistemas y la importancia de usarlos y manejarlos de manera sustentable para asegurar la provisión de los beneficios ambientales, sociales, culturales y económicos que generan.

Los suelos constituyen el fundamento de los ecosistemas terrestres y enfrentan altos grados de degradación debido a la erosión, el exceso de la-

¹ Un marco de acción internacional orientado a conservar, restaurar y utilizar en forma racional la diversidad biológica, manteniendo los servicios de los ecosistemas y mejorando sus beneficios para las personas, a través de la toma de medidas que permitan asegurar un planeta sano donde los ecosistemas sean resilientes y sigan suministrando servicios esenciales para todos.

² ODS 15-Vida de ecosistemas terrestres: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de la biodiversidad.



branza y la contaminación, entre otros factores. Esta degradación implica una destrucción del hábitat para la flora y la fauna terrestres, afecta los ciclos biogeoquímicos del planeta y reduce la infiltración y la capacidad del suelo para almacenar agua y carbono y contribuir así a la mitigación del cambio climático. Por ello, la preservación y recuperación del recurso edáfico debe ser considerado de manera explícita en el manejo de los espacios verdes de la Universidad.

El aporte de las áreas verdes y reservas naturales para conservar la biodiversidad depende, además de su historia de manejo, de las prácticas de manejo actuales, de las presiones ambientales específicas de cada sitio y de las relaciones funcionales que mantienen con el contexto territorial en que se encuentran. Una característica particularmente relevante en los contextos urbanos y periurbanos en los que se encuentran la mayoría de los campus y sedes universitarias es el creciente aislamiento y fragmentación de los espacios naturales. El mantenimiento de la conectividad del paisaje es crucial para que las reservas urbanas puedan conservar las especies que en ellas existen y proveer servicios ecosistémicos de manera sostenida, por lo que su manejo debe considerar el contexto espacial más allá de los límites de los campus universitarios. En este contexto, el ordenamiento territorial es una valiosa herramienta para la planeación y gestión de los espacios universitarios. Esta herramienta permite el establecimiento de políticas de manejo que regulen el uso, aprovechamiento, ocupación y gestión sustentable de los territorios y recursos naturales, permitiendo el desarrollo armónico de los campus y la mitigación de los impactos ambientales de las actividades que la comunidad universitaria desarrolla en ellos. El ordenamiento territorial requiere de la participación y la búsqueda de consensos entre los actores involucrados, ya que muchas veces los objetivos de conservación se contraponen con las necesidades de desarrollo de infraestructura de la Universidad o incluso con las preferencias e intereses de los diferentes actores.

El manejo territorial sustentable en los campus universitarios requiere de acciones coordinadas que busquen la recuperación y preservación de los suelos, la optimización del manejo de las áreas verdes para asegurar su carácter multifuncional, y la gestión adecuada de las áreas destinadas prioritariamente a la conservación de la biodiversidad. La atención de estos retos requiere de acciones orientadas a la sensibilización y promoción de la participación de toda la comunidad universitaria, la identificación de las problemáticas particulares de cada campus y la construcción de mecanismos institucionales que permitan la planeación, gestión coordinada y evaluación periódica de los avances. Este documento busca definir las directrices generales para avanzar hacia el manejo sustentable de los espacios abiertos en los diferentes campus, sedes, entidades y dependencias universitarias, buscando sentar las bases para el diseño de proyectos institucionales y facilitar las actividades de planeación, evaluación y toma de decisiones. El objetivo general de este programa es **promover el adecuado manejo y la preservación de los suelos, las áreas verdes y las reservas naturales en los campus de la Universidad**, y se enfoca en el alcance de los siguientes tres objetivos específicos establecidos en el PISU:

- 2.1.1** Ordenar y planificar el uso de los espacios dentro de los campus universitarios.
- 2.1.2** Preservar los suelos, las áreas verdes y las reservas naturales dentro de los campus y sedes universitarias, su biodiversidad y los servicios ecosistémicos que prestan a la sociedad.
- 2.1.3** Fomentar el conocimiento y la valoración de los suelos, las áreas verdes y reservas naturales de los campus, así como de los servicios ecosistémicos que estos elementos aportan a la sociedad.

III. ANTECEDENTES Y DIAGNÓSTICO

Desde principios del siglo XX, los procesos de urbanización e industrialización en el país impusieron a la Universidad Nacional Autónoma de México la necesidad de expandir sus capacidades físicas para responder al rápido aumento en la demanda nacional de recursos humanos, traducida en un incremento de la población estudiantil. Esta necesidad determinó un importante crecimiento de la infraestructura de nuestra institución, que construyó instalaciones en diversos sitios y fundó la Ciudad Universitaria, para poder cumplir con sus funciones sustantivas de docencia, investigación y difusión de la cultura. En muchos casos, la urgencia de crecimiento determinó que se privilegiara el espacio construido sobre los espacios naturales, desatendiendo la importancia de las funciones ecológicas de estos últimos. En atención a las problemáticas ambientales generadas por esta tendencia, la Universidad ha realizado diversos esfuerzos de planeación para normar su crecimiento y hacerlo compatible con la conservación de la biodiversidad dentro de sus campus. Estas iniciativas institucionales representan un referente importante en la consolidación del proyecto de universidad sustentable, en lo que se refiere a la salvaguarda del patrimonio natural a cargo de nuestra institución.

Actualmente, la extensión de la propiedad de la UNAM es de 67 657 541.04 m², de los cuales 9 328 395.76 m² (14%) corresponden a área construida, con 2 888 689 m² de superficie cubierta por edificios y al menos 6 439 706.76 m² por áreas construidas exteriores, como estacionamientos y vialidades. Así, aproximadamente 58 392 146 m² (85%) son áreas no construidas. Dado que buena parte de la superficie a cargo de la UNAM se localiza en Ciudad Universitaria, la universidad ha destinado importantes esfuerzos para generar instrumentos de

gestión para estos espacios, como el *Plan de Gestión del Campus Central de la Ciudad Universitaria*. No obstante, el resto de los campus y sedes universitarias también requieren de instrumentos de gestión que apoyen los procesos de toma de decisiones de los actores involucrados en el manejo de estos espacios.

Actualmente, en la UNAM la planeación, diseño, construcción, conservación, rehabilitación y mantenimiento de los espacios universitarios, incluyendo infraestructura física, vialidades, áreas verdes y deportivas, se encuentra a cargo de la Dirección General de Obras y Conservación (DGOC). Esta dependencia es responsable de coordinar, supervisar y evaluar la ejecución de los Planes Maestros y Programas de Desarrollo Inmobiliarios, los Programas de Conservación y Mantenimiento de Instalaciones, Sistemas, Infraestructura y Equipo, así como los estudios específicos y los proyectos ejecutivos de construcción de obra. Muchos de los campus universitarios cuentan con Unidades Administrativas que desempeñan algunas de las funciones que la DGOC cumple en el campus de Ciudad Universitaria. El [anexo 1](#) detalla algunos aspectos esenciales para el mantenimiento de áreas verdes y áreas exteriores.

El manejo de muchas áreas verdes en los diferentes campus, planteles y sedes de la universidad se realiza bajo un esquema que privilegia las funciones sociales de estos espacios a costa de sacrificar buena parte de su potencial para la conservación de la biodiversidad, o que implica costos ambientales importantes. Históricamente, existe una tendencia a establecer áreas verdes en las que predominan las especies exóticas, afectando el recurso edáfico, simplificando drásticamente la composición de la comunidad biológica y reduciendo la biodiversidad del sitio. Algunas de las especies exóticas utilizadas en jardinería pueden incluso comportarse como invasoras, desplazando a las especies nativas en espacios distintos a aquellos en los que fueron establecidas originalmente, como ocurre con el eucalipto (*Eucalyptus sp.*) y el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) en la Ciudad Universitaria. Otro problema común de las áreas verdes universitarias es la proliferación de plagas, entre las que destacan varias especies de muérdago (*Cladocholea sp.*, *Phoradendron sp.* y *Struthanthus sp.*, entre otras).



El mantenimiento de áreas verdes basadas en este modelo de jardinería convencional requiere de una serie de prácticas de manejo que son perjudiciales para la biodiversidad y las funciones ecológicas que estos espacios pueden desempeñar. Un ejemplo es el mantenimiento de espacios con césped que, además de requerir de un elevado consumo de agua para riego, simplifican drásticamente la estructura y diversidad del hábitat. Los regímenes de poda y remoción de hojarasca, así como la aplicación de pesticidas y herbicidas, son otros ejemplos del tipo de prácticas de manejo que responden a las preferencias estéticas de los usuarios, pero reducen el valor ecosistémico de las áreas verdes, afectan a los suelos que las sostienen y reducen su capacidad de captación y almacenamiento de agua.

En los últimos años, en la Universidad se han realizado diversos esfuerzos para promover un modelo alternativo de áreas verdes, basado en el manejo de especies nativas que, por estar adaptadas a las condiciones del sitio, requieren de un régimen de manejo menos intensivo y son menos demandantes de riego. Este modelo de áreas verdes, que mantienen una comunidad biológica más compleja y parecida a la que existía originalmente en el sitio, buscan la recuperación del valor ecosistémico de los espacios abiertos de los diferentes campus. Entre las iniciativas que promueven este modelo de manejo para las áreas verdes, destaca el programa de adopción de zonas de amortiguamiento, promovido por la Secretaría Ejecutiva de la Reserva Ecológica El Pedregal de San Ángel (SEREPSA), que tiene como objetivo que las entidades académicas y dependencias de la Ciudad Universitaria se comprometan con el cuidado y mantenimiento de los pedregales remanentes que colindan con sus instalaciones. Un resultado notable de este programa es el Geopedregal, un espacio de aproximadamente 3,000 m² compartido por los Institutos de Geografía y Geología, en el que se realizan esfuerzos de restauración ecológica que incluyen la remoción de cascajo, basura y vegetación exótica, favoreciendo la regeneración natural de la vegetación nativa. En el Geopedregal, los esfuerzos de restauración van acompañados por la cuantificación de los servicios ambientales que provee el sitio, así como de la promoción de visitas como un esfuerzo de educación para la sustentabilidad.

Otro ejemplo es el manejo de las áreas verdes del Campus Morelia, en donde se han llevado a cabo acciones de remoción de árboles exóticos, y de reforesta-

ción y establecimiento de jardines con plantas nativas. Por su parte, la Facultad de Estudios Superiores Iztacala inició un proyecto de jardines de polinizadores, el cual tiene como objetivo recrear el hábitat natural de colibríes, insectos y murciélagos para favorecer la recuperación de las poblaciones de estas especies, que desempeñan un papel fundamental en el funcionamiento de los ecosistemas. Esta última iniciativa se ha replicado en otros campus universitarios e incluso en espacios ajenos a la universidad.

Además de estas iniciativas, la universidad ha realizado importantes avances en términos de levantamiento de información y desarrollo de las capacidades físicas y técnicas que permitan un manejo sustentable de sus áreas verdes. Desde los años 90, se realiza un inventario de la vegetación arbórea en las áreas verdes de Ciudad Universitaria, cuyos resultados confirman la dominancia de árboles exóticos. Además, el Jardín Botánico del Instituto de Biología cuenta con un programa de reproducción de especies nativas y amenazadas con fines de propagación. Aunque la capacidad de producción de este programa es aún limitada, se han impulsado esfuerzos de colaboración con los dos viveros a cargo de la DGOC, a fin de que la producción y uso de plantas para jardinería se oriente cada vez más hacia especies nativas. La producción en estos viveros atiende principalmente las necesidades de las áreas verdes de Ciudad Universitaria, pero también de otros campus y plántales que así lo soliciten. Además, en Ciudad Universitaria funciona la Planta de Composta, la cual procesa material vegetal proveniente de las áreas verdes y brinda asesorías, pláticas y conferencias a las distintas entidades y dependencias universitarias, así como a instituciones gubernamentales y otros actores externos a la universidad.

En el año 2016 se desarrolló un proyecto para elaborar el Plan de Manejo Sustentable para las Áreas Verdes del Campus Central de Ciudad Universitaria, que pretende mejorar el manejo de 555,000 m² de áreas verdes de este campus, considerando prácticas como la poda, deshierbe y retiro de árboles secos y enfermos. A pesar de que este es un esfuerzo importante, este plan no considera la relación de los espacios verdes universitarios con aquellos que existen en su contexto inmediato, tales como los parques y jardines a cargo de la alcaldía Coyoacán. También vale considerar que la mayoría de las entidades y dependencias de la Universidad no cuentan con un programa de reforestación o un plan de manejo y conservación de sus espacios, suelos y áreas verdes, de manera que este tipo de esfuerzo de planeación sólo se aplica a una pequeña porción la superficie gestionada por la Universidad.



La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA), establecida en 1983 en la Ciudad Universitaria, es el principal referente de espacio de conservación en la Universidad. La REPSA ocupa cerca del 33% del campus central (237 ha)³, alberga alrededor de 1,500 especies nativas y 317 exóticas (Zambrano et al. 2016) y provee diversos servicios ecosistémicos, como la captación de agua, amortiguamiento del ruido, regulación térmica y captura de carbono, beneficiando tanto a la Ciudad Universitaria como al resto de la Ciudad de México. Además, en esta área se realizan actividades de docencia, investigación y divulgación en jornadas de restauración, visitas guiadas y sensibilización constante para los miembros de la comunidad universitaria y la población externa a ella. Este no es el único ejemplo de un área universitaria dedicada a la conservación. La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia opera siete Centros de Enseñanza, Investigación y Extensión (CEIE) en diversas sedes, una de ellas la del Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Agro Silvo Pastoril (CEIEPASP), ubicado en Chapa de Mota, Estado de México, que realiza prácticas de conservación y uso sustentable de los recursos naturales en sus 250 ha.

Adicionalmente la UNAM cuenta con dos Estaciones de Biología en igual número de Reservas del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas de México: La Estación Chamela, creada en 1971 en la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala, Jalisco, y la Estación Los Tuxtlas establecida en 1979 en la Reserva de la Biósfera del mismo nombre, en Veracruz. En estas estaciones se llevan a cabo tareas de docencia, investigación, difusión de la ciencia y conservación. La Universidad juega un papel preponderante en el manejo de estas reservas, contribuyendo a preservar una porción de dos de los ecosistemas más amenazados a nivel mundial: el Bosque Tropical Caducifolio y el Bosque Tropical Húmedo. Además, el Seminario Universitario de Geopatrimonio y Geoparques (SUGEO), coordina las Iniciativas de los dos Geoparques reconocidos por la UNESCO, en la Comarca Minera de Hidalgo y en la Mixteca Alta, Oaxaca, contribuyendo al desarrollo territorial sustentable y la conservación de la biodiversidad en estas regiones.

La problemática que enfrenta cada una de estas reservas y áreas dedicadas a la conservación es tan diversa como sus contextos y esquemas de manejo. La REPSA, por ejemplo, enfrenta una creciente tendencia al aislamiento, característico de las reservas urbanas, así como invasiones biológicas, presencia de fauna feral, problemas fitosanitarios, incendios, contaminación lumínica, sonora y visual, acumulación de desechos, usos ilícitos de los espacios, atro-

³ Acuerdo por el que se Reordena e Incrementa la Zona de la Reserva Ecológica de Ciudad Universitaria; y el Acuerdo por el que se Reestructura e Incrementa la Zona de la Reserva Ecológica y se Declaran las Áreas Verdes de Manejo Especial de la Ciudad Universitaria

pellamientos y otros conflictos entre la fauna silvestre y las personas, que determinan tanto procesos de extinción local como de crecimiento poblacional de algunas especies generalistas.

La Ciudad Universitaria es un sitio especialmente interesante en términos del estudio de los suelos, ya que se construyó sobre el derrame lávico del volcán Xitle, de manera que en el campus se presentan suelos naturales desarrollados sobre las lavas del volcán y en afloramientos de roca volcánica que muestran múltiples geoformas; Paleosuelos, que existían antes de la erupción y fueron sepultados por el derrame lávico, y Tecnosoles o suelos urbanos modificados, originados por el relleno del complejo relieve original con diversos materiales de desecho, y sobre los que han establecido aproximadamente 206 ha de áreas verdes convencionales. Esta diversidad de geoformas y sustratos edáficos permite que la Ciudad Universitaria mantenga un importante relicto del ecosistema más diverso en el valle de México, dada la diversidad de microambientes formados por los flujos de lava.

Los esfuerzos para el estudio y la atención del recurso estratégico que es el suelo, están dispersos en distintas entidades académicas, en ausencia de una política institucional consensuada sobre el tema. Un antecedente importante por coordinar acciones y fortalecer los aportes de la Universidad en materia de manejo de suelos ocurrió en agosto del 2015, cuando la universidad convocó a instituciones de gobierno, asociaciones civiles y a otras instituciones de educación superior a conformar la “Alianza Nacional por el Suelo”. Por otra parte, el Programa Universitario de Estudios Interdisciplinarios del Suelo (PUEIS), creado en 2021, aglutina los distintos esfuerzos que se realizan actualmente en la UNAM en materia de suelos, propiciando la formación de equipos multidisciplinarios que generen conocimiento para la evaluación, utilización y preservación de este importante recurso. El PUEIS busca ser un espacio de construcción de conocimiento que permita definir las directrices de manejo y protección de este recurso en las sedes universitarias, evitando la pérdida de sus funciones ecológicas, y contribuir a atender el rezago del país en materia de políticas públicas y acciones concretas para el cuidado del suelo.



La necesidad de las personas por vincularse con espacios naturales es universal. Por ello, reconociendo el papel que tienen las instituciones de educación superior en la construcción de la sustentabilidad, es indispensable impulsar la creación y mantenimiento de espacios seguros y ambientalmente sanos, así como asegurar un acceso equitativo a ellos. Las universidades deben generar información, prácticas y soluciones para la sustentabilidad de los espacios públicos, las áreas verdes y las reservas naturales, utilizando estos espacios como salones de clases que en los que se difunda una comprensión básica de los ecosistemas, y la biodiversidad, así como la responsabilidad social de usarlos y manejarlos de manera sustentable.

Además de las áreas verdes y las reservas naturales, la UNAM cuenta con otros espacios e iniciativas que proporcionan experiencias positivas de relación con la naturaleza, fomentando la sensibilización de los usuarios. Entre ellos, destacan al menos siete jardines botánicos dedicados a la investigación, enseñanza, divulgación y conservación de la biodiversidad de nuestro país: el Jardín Botánico del Instituto de Biología; el Jardín Botánico Hernando Ruiz Alarcón, localizado en el Centro de Enseñanza para Extranjeros del Campus Taxco; el Jardín Botánico de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán; el Jardín Botánico de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, y el Jardín Botánico Medicinal “De la Cruz Badiano”, localizado en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. En estos espacios se realiza investigación básica y se produce información técnica clave para el desarrollo de métodos de cultivo y propagación de plantas amenazadas, medicinales o con un potencial económico importante. En el Campus Juriquilla se estableció un huerto experimental con funciones de docencia e investigación en temas de sustentabilidad, biodiversidad y uso de del suelo. La Facultad de Estudios Superiores Iztacala también cuenta con un banco de germoplasma que tiene como objetivo principal la conservación ex situ de semillas, para permitir su posterior reproducción y reintroducción al medio natural. Todos estos espacios desempeñan funciones educativas importantes, dirigidas tanto a la comunidad universitaria como al público.

IV. OBJETIVOS, LÍNEAS ESTRATÉGICAS Y ACCIONES

El objetivo general de este programa es:

Promover el adecuado manejo y la preservación de los suelos, las áreas verdes y las reservas naturales en los campus de la Universidad.

Mediante el ordenamiento territorial y el manejo sustentable de suelos, áreas verdes y reservas naturales, este programa busca optimizar el uso de los espacios y recursos territoriales de la Universidad, respetando su vocación ambiental y características particulares. Las acciones planteadas permitirán el uso y manejo sustentable y la preservación de las áreas verdes y reservas naturales en los campus y sedes de la UNAM, considerando su contribución a la conservación de la biodiversidad y a la provisión de servicios ecosistémicos. A continuación, se presentan los objetivos particulares y líneas las estratégicas propuestas en el PISU para este programa, acompañadas de las acciones concretas propuestas para avanzar en el cumplimiento de estos objetivos.

Objetivo general 2.1 Promover el adecuado manejo y la preservación de los suelos, las áreas verdes y las reservas naturales en los campus de la Universidad.		
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	LÍNEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES
<p>2.1.1 Ordenar y planificar el uso de los espacios dentro de los campus universitarios.</p>	<p>2.1.1a Desarrollar estudios diagnósticos del estado de los suelos, áreas verdes y reservas naturales terrestres y acuáticas, compilar y hacer accesible la información existente.</p>	<p>Desarrollar estudios diagnósticos sobre estado de conservación y las problemáticas de los suelos, áreas verdes y reservas naturales en los campus de la Universidad, así como compilar y hacer accesible la información existente a este respecto.</p> <p>a) Elaborar inventarios de los tipos de suelo presentes en los campus universitarios, así como estudios diagnósticos sobre su estado de conservación que permitan el diseño e implementación de planes de manejo que consideren este recurso natural indispensable para la existencia de un campus sostenible.</p>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	LÍNEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES
	<p>2.1.1a Desarrollar estudios diagnósticos del estado de los suelos, áreas verdes y reservas naturales terrestres y acuáticas, compilar y hacer accesible la información existente.</p>	<p>b) Desarrollar estudios técnicos de caracterización y diagnóstico sobre las áreas verdes y reservas naturales existentes en los campus universitarios, especificando las actividades que se desarrollan en los diferentes espacios, así como los conflictos existentes y potenciales entre las prácticas actuales y el uso deseado de estos espacios.</p> <p>c) Realizar una investigación documental de las actividades de docencia, investigación, difusión y vinculación enfocadas en temas de suelos, áreas verdes y reservas naturales que se llevan a cabo en los campus universitarios.</p>
	<p>2.1.1b Impulsar el diseño e implementación de instrumentos normativos y políticas que regulen el manejo y conservación de los suelos, las áreas verdes terrestres y acuáticas y las reservas naturales.</p>	<p>Elaborar e implementar reglamentos de zonificación y planes de manejo integral en los campus, que permitan establecer políticas para la preservación de los suelos, áreas verdes y reservas naturales, así como garantizar la compatibilidad con los usos de estos espacios.</p> <p>a) Identificar, compilar y hacer públicos los instrumentos normativos y planes de manejo y conservación sobre la gestión, planeación y administración de los suelos, las áreas verdes y las reservas naturales dentro de los campus universitarios.</p> <p>b) Identificar los actores involucrados en la investigación, gestión y manejo para la preservación de los suelos, las áreas verdes y las reservas naturales existentes en los campus universitarios, especificando las actividades y responsabilidades que cada uno desempeña en cada campus.</p>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	LÍNEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES
	<p>2.1.1b Impulsar el diseño e implementación de instrumentos normativos y políticas que regulen el manejo y conservación de los suelos, las áreas verdes terrestres y acuáticas y las reservas naturales.</p>	<p>c) Identificar las problemáticas y necesidades específicas por atender en cada uno de los campus para fomentar el uso y manejo sustentable de suelos, áreas verdes y reservas naturales.</p> <p>d) Optimizar el uso de las áreas verdes y espacios abiertos de acuerdo con las necesidades de la comunidad universitaria y la sociedad para llevar a cabo actividades de esparcimiento, recreativas, deportivas y culturales.</p> <p>e) Elaborar los reglamentos de zonificación de cada uno de los campus universitarios, definiendo las políticas de uso y manejo, instrumentos normativos y planes específicos de conservación que permitan el manejo sustentable de los espacios abiertos.</p> <p>f) Impulsar la implementación de los reglamentos, normativas y planes de manejo elaborados que promuevan la preservación y uso sustentable de suelos, áreas verdes y reservas naturales.</p>
	<p>2.1.1c Desarrollar mecanismos e instrumentos para la difusión, manejo y consulta sobre el estado, uso y manejo de los suelos, las áreas verdes y las reservas naturales terrestres y acuáticas de los campus y sedes universitarios.</p>	<p>Implementar un sistema de información geográfica, oficial y abierta para promover la gestión eficiente de los espacios e instalaciones de los campus universitarios.</p> <p>a) Generar e integrar bases de datos con información cartográfica digital sobre los suelos, las áreas verdes y las reservas naturales, sus condiciones, usos y potenciales conflictos para su conservación dentro de los campus universitarios.</p>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	LÍNEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES
	<p>2.1.1c Desarrollar mecanismos e instrumentos para la difusión, manejo y consulta sobre el estado, uso y manejo de los suelos, las áreas verdes y las reservas naturales terrestres y acuáticas de los campus y sedes universitarios.</p>	<p>b) Identificar e integrar los instrumentos existentes para la difusión, manejo y consulta de información cartográfica sobre el estado, uso, manejo y preservación de los suelos, las áreas verdes y las reservas naturales.</p> <p>c) Poner a disposición del público, de manera libre y abierta, la información oficial sobre el estado, uso y manejo de los suelos, áreas verdes y reservas naturales de los campus universitarios, mediante un Sistema de Información Geográfica.</p>
<p>2.1.2 Preservar los suelos, las áreas verdes y las reservas naturales dentro de los campus y sedes universitarias, su biodiversidad y los servicios ecosistémicos que prestan a la sociedad.</p>	<p>2.1.2a Implementar planes de manejo de la fauna y flora nativa y exótica en todos los campus y sedes universitarios.</p>	<p>Impulsar la implementación de planes de manejo integral de la fauna y flora nativa y exótica en todos los campus y sedes de la Universidad.</p> <p>a) Elaborar y mantener actualizado el listado taxonómico de las especies de flora y fauna nativa y exótica presentes en los campus universitarios.</p> <p>b) Desarrollar programas de monitoreo de las dinámicas poblacionales de las especies de flora y fauna consideradas como especies claves y exóticas en los campus universitarios.</p> <p>c) Construir, mediante grupos de trabajo en la Red Universitaria para la Sustentabilidad (RUS) y con la participación de otros actores relevantes, los planes de manejo y control de las poblaciones de flora y fauna exótica en los campus universitarios.</p> <p>d) Construir planes de manejo y conservación de las poblaciones de especies de flora y fauna amenazadas, así como de especies funcionalmente importantes para los ecosistemas de los campus universitarios.</p> <p>e) Impulsar la implementación de los planes de manejo de especies exóticas y nativas amenazadas en los espacios universitarios.</p>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	LÍNEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES
	<p>2.1.2b Implementar programas de captura de carbono en suelos y vegetación que contribuyan a la mitigación del cambio climático.</p>	<p>Desarrollar acciones concretas de monitoreo, manejo y recuperación de los suelos, las áreas verdes y las reservas naturales de los campus universitarios, promoviendo su preservación a largo plazo.</p> <p>a) Implementar programas de monitoreo de las principales propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo en los campus universitarios.</p> <p>b) Desarrollar programas para la disminución del uso de productos fitosanitarios, plaguicidas y agroquímicos en el mantenimiento de los espacios verdes de los campus.</p>
	<p>2.1.2c Incrementar la superficie no sellada para favorecer la recarga de acuíferos.</p>	<p>c) Identificar y preservar las áreas claves para la recarga de acuíferos dentro de los campus universitarios, procurando incrementar la superficie no sellada en estacionamientos y otros espacios.</p> <p>d) Elaborar un listado de especies nativas útiles para la restauración ecológica y promover su uso en los programas de recuperación de áreas verdes.</p> <p>e) Desarrollar y fortalecer los programas existentes de reproducción y conservación ex situ de especies de flora nativa, para su utilización en los proyectos paisajísticos y de recuperación de espacios en los campus universitarios.</p> <p>f) Integrar y mantener actualizado un inventario de la vegetación arbórea en los espacios verdes de los campus universitarios.</p> <p>g) Diseñar e implementar programas de captura de carbono en suelos y vegetación en los campus de la Universidad, para contribuir a la mitigación del cambio climático.</p> <p>h) Desarrollar proyectos paisajísticos y de restauración de espacios verdes que prioricen la utilización de especies nativas, incluyendo especies arbóreas, arbustos y herbáceas, de acuerdo con la estructura vertical del ecosistema original.</p>
	<p>2.1.2d Incrementar la superficie de áreas verdes cubiertas con vegetación nativa.</p>	

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	LÍNEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES
	<p>2.1.2e Implementar estrategias de conectividad de las áreas verdes y reservas naturales dentro de los campus y con sus contextos espaciales.</p>	<p>Desarrollar iniciativas enfocadas en mejorar la conectividad de las áreas verdes y reservas naturales dentro de los campus universitarios y con el contexto espacial en que se encuentran.</p> <p>a) Integrar corredores biológicos mediante la recuperación de parques, jardines y otros espacios con vegetación en áreas clave que permitan incrementar la superficie de conexión entre las áreas verdes y reservas naturales de los campus universitarios.</p> <p>b) Desarrollar proyectos de conservación enfocados en la identificación y manejo de áreas prioritarias para la conectividad ecológica que favorezcan el desarrollo urbano sustentable.</p> <p>c) Incrementar, siempre que sea posible, la superficie dedicada a la conservación de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos en los campus y sedes de la universidad.</p>
	<p>2.1.2f Incrementar la superficie dedicada a la conservación de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos en los espacios universitarios.</p>	
<p>2.1.3 Fomentar el conocimiento y la valoración de los suelos, las áreas verdes y reservas naturales de los campus, así como de los servicios ecosistémicos que estos elementos aportan a la sociedad.</p>	<p>2.1.3a Promover actividades de sensibilización y educación ambiental sobre la importancia de los suelos, las áreas verdes y las reservas naturales terrestres y acuáticas de la universidad.</p>	<p>Impulsar actividades culturales, de sensibilización y educación ambiental que fomenten el conocimiento y valoración de los suelos, las áreas verdes y reservas naturales, así como los servicios ecosistémicos que estos prestan a la sociedad.</p> <p>a) Diseñar materiales de difusión, divulgación y educación ambiental acerca de la importancia del suelo, las áreas verdes y las reservas naturales de la Universidad, así como de los servicios ecosistémicos que estos prestan y de sus actuales necesidades de conservación.</p> <p>b) Diseñar e implementar actividades de educación ambiental, tales como cursos de verano, talleres participativos, jornadas de limpieza en las áreas verdes y reservas naturales, que aporten a la valoración de estos espacios y de los beneficios ambientales, sociales, culturales y económicos que estas áreas proveen.</p>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	LÍNEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES
	<p>2.1.3b Promover actividades culturales, educativas y de investigación en áreas verdes y reservas naturales terrestres y acuáticas de la Universidad, orientadas a reconocer la importancia de estos espacios.</p>	<p>Desarrollar, promover y fortalecer experiencias educativas y actividades de investigación sobre la importancia, funciones y beneficios de los suelos, las áreas verdes y las reservas naturales de la Universidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Promover la realización de congresos, simposios, seminarios y otros eventos académicos que aborden temas y retos prioritarios para el país relacionado con el manejo de suelos, áreas verdes y reservas naturales urbanas. b) Fortalecer los programas educativos de bachillerato, licenciatura y posgrado mediante la inclusión directa y transversal de temas relacionados con el manejo y conservación de los suelos, áreas verdes y reservas naturales. c) Diseñar e implementar proyectos y experiencias educativas y de capacitación para la comunidad universitaria, incluyendo al personal docente y administrativo, sobre el manejo sustentable de espacios verdes. d) Fomentar, mediante el desarrollo de convocatorias específicas, la realización de proyectos de investigación disciplinaria e interdisciplinaria que aporten al conocimiento y manejo sustentable de los suelos, las áreas verdes y las reservas naturales de los campus universitarios.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	LÍNEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES
	<p>2.1.3c Fomentar la apropiación sustentable y regulada de los espacios verdes por parte de la comunidad universitaria y la sociedad, favoreciendo el contacto con la naturaleza.</p>	<p>Fomentar la apropiación responsable, sustentable y regulada de los espacios verdes por parte de la comunidad universitaria y la sociedad, ofreciendo oportunidades de contacto con la naturaleza.</p> <p>a) Desarrollar una campaña de comunicación sobre los beneficios para la salud y el bienestar de las personas que se obtienen a partir del contacto con la naturaleza, así como sobre las buenas prácticas de uso de los espacios verdes Universitarios.</p> <p>b) Diseñar e implementar actividades lúdicas en los espacios verdes de la Universidad, que aporten a fortalecer la valoración de estos espacios y de los beneficios ambientales, sociales, culturales y económicos que estas áreas proveen.</p> <p>c) Optimizar el uso de las áreas verdes y espacios abiertos de acuerdo con las necesidades de la comunidad universitaria y la sociedad para llevar a cabo actividades de esparcimiento, recreativas, deportivas y culturales, estableciendo normas de uso de estos espacios en los reglamentos de zonificación o planes de manejo de los campus.</p>

V. REFERENCIAS



Lee, A. C., y R. Maheswaran. (2011). The health benefits of urban green spaces: a review of the evidence. *Journal of public health*, 33(2), 212-222.

Lepczyk, C., Aronson, M., Evans, K., Goddard, M. , Lerman, S. y J. MacIvor. (2017). Biodiversity in the city: fundamental questions for understanding the ecology of urban green spaces for biodiversity conservation. *BioScience*, 67(9), 799-807.

Zambrano, L., Rodríguez, S., Pérez, M., Gil, G., Camarena, P. y A. Lot. (2016). La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel: Atlas de Riesgos edición 2016. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 2016.



PISU

PLAN INTEGRAL
PARA LA SUSTENTABILIDAD
DESDE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

OCTUBRE 2022

cous.sdi.unam.mx

PROGRAMA 4.

4.1 Ordenamiento territorial y manejo sustentable de suelos, áreas verdes y reservas naturales