
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

**“Apoyo a las actividades de conservación y
manejo de los recursos naturales que se realizan
en la Comisión de Recursos Naturales(CORENA)”**

QUE PRESENTA LA ALUMNA

Melissa Ceres Madrid

Matrícula 2163063190

ASESORES:

Interno: Dra. María del Carmen Monroy Dosta, Departamento El Hombre y su
Ambiente UAM

Externo: Arq. Sergio Ariel Amador Prado, Dirección General de la
Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural, SEDEMA

CDMX

Julio 2022

RESUMEN DEL PROYECTO

México entre otros países del mundo tiene una historia con desafíos en el manejo y conservación de los recursos naturales. Los recursos naturales son importantes como medios de vida; ya sean para actividades productivas, uso urbano, cultural y recreativo; durante décadas, las actividades humanas y la demanda por bienes y servicios han generado presión sobre los recursos naturales con grandes impactos, la mayoría de ellos negativos, los cuales son difíciles de revertir, orillando a la sociedad a enfrentar una problemática ambiental. El deseo y la necesidad de implementar planes de manejo de la biodiversidad y los recursos es uno de los puntos de una amplia corriente de pensamientos que permea a numerosas áreas de la actividad humana, entre ellas la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR). Las actividades de servicio social tuvieron como objetivo, generar y colaborar en planes de manejo de recursos que coadyuven a mantener la diversidad biológica y amortigüen los impactos causados por las actividades humanas, recopilar a través de una revisión bibliográfica información sobre la flora y fauna de la zona de conservación, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica de la zona de conservación y a intervenir por medio del programa ArcGIS.

Palabras clave: restauración; conservación; problemática ambiental; manejo de recursos.

ÍNDICE

• Marco institucional del programa o proyecto donde se insertan las actividades del servicio social.....	4
• Introducción.....	4
• Ubicación geográfica del programa o proyecto donde se realizaron las actividades del servicio social.....	4
• Objetivo general del programa o proyecto donde se realizaron las actividades del servicio social.....	5
• Especificación y fundamento de las actividades desarrolladas de acuerdo al calendario propuesto.....	5
• Impacto de las actividades del servicio social en programa o proyecto de adscripción.....	7
• Aprendizaje y habilidades obtenidas durante el desarrollo del servicio social.....	7
• Fundamento de las actividades del servicio social.....	15
• Anexos.....	17
• Referencias.....	18

MARCO INSTITUCIONAL: La Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales, dependiente de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México tiene entre sus objetivos regular, promover, fomentar, coordinar y ejecutar estudios y acciones en materia de manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la protección, desarrollo, restauración, producción, ordenación, el cultivo, el manejo, la conservación y aprovechamiento de los ecosistemas, la vegetación natural o inducida, restauración y conservación del suelo, agua y otros recursos naturales en el Suelo de Conservación de la Ciudad de México. Así mismo se encarga de promover y coordinar la participación de las instituciones científicas y académicas, así como de los sectores social y privado, en la realización de estudios y programas para la restauración ecológica, la protección, el fomento y manejo de los ecosistemas.

INTRODUCCIÓN

Los recursos naturales son importantes como medios de vida; ya sean para actividades productivas, uso urbano, cultural y recreativo. No hay duda de que en el siglo XXI nos enfrentamos a una problemática ambiental muy grave y que el comportamiento humano en todas sus facetas debe de transformarse para adecuarse a las nuevas necesidades humanas (Reynoso *et al*, 2015).

En el campo de la conservación de los recursos naturales se parte de una serie de premisas en donde el mantenimiento de los sistemas naturales son el eje central de las argumentaciones (Toledo, Oyama & Castillo, 2006). La presión que se ejerce sobre los recursos naturales, tiene consecuencias ambientales; en la pérdida y alteración de los ecosistemas y de su biodiversidad, la contaminación del agua, el aire y los suelos; y el cambio climático (Sánchez, Santos, & Olguín, 2013).

El deseo y la necesidad de implementar planes de manejo que coadyuven a mantener la diversidad biológica y amortigüen los impactos causados por las actividades humanas es uno de los puntos en común, no sólo de los científicos sino de una amplia corriente de pensamientos que permea a numerosas áreas de la actividad humana, entre ellas la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR). En donde el propósito principal consiste en realizar acciones que conduzcan a disminuir la tasa de degradación ambiental y la pérdida de recursos (Luna, Castañón & Raz-Guzmán, 2011) a través de los sistemas de información geográfica como lo es el programa ArcGIS, revisiones bibliográficas de las zonas en específico a intervenir, entre otras actividades.

Las actividades de servicio social se llevaron a cabo dentro de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR). Ubicada en Av. Año de

Juárez 9700 Quirino Mendoza, Pueblo de San Luis Tlaxialtemalco, Xochimilco, Distrito Federal 16610 México, Belisario Domínguez 9700, San Luis Tlaxialtemalco, Xochimilco, 16610 Ciudad de México (Fig.1).

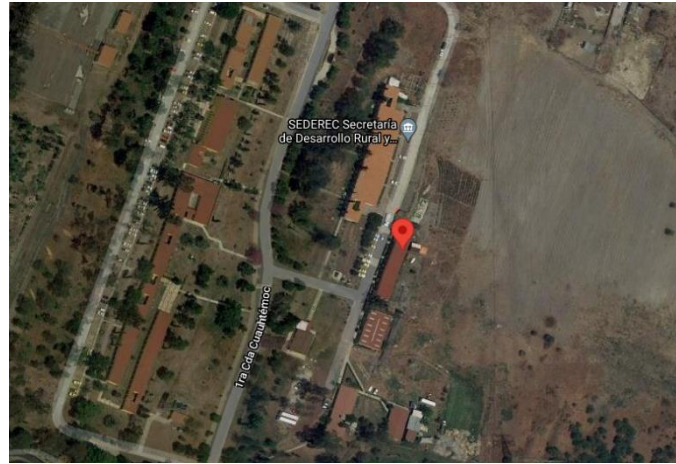


Figura 1. Ubicación geográfica de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural extraída de Google Maps.

OBJETIVO GENERAL: Conservar, proteger, restaurar y mantener los ecosistemas y agroecosistemas del suelo de conservación, mediante el fomento de acciones comunitarias el incentivo por servicios socioambientales, así como fomentar las actividades productivas agropecuarias sustentables y el rescate del patrimonio biocultural de los habitantes del suelo de conservación contribuyendo al bienestar social, igualdad social y de género.

ESPECIFICACIÓN Y FUNDAMENTO DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Este programa respondió a la conservación, protección, restauración y mantenimiento de los ecosistemas dentro del área, como servidor social se planteó efectuar, colaborar y desarrollar lo establecido en un periodo que comprendió desde el 01 de Junio de 2021 a 01 de Diciembre de 2021 de la siguiente forma:

Actividades Gabinete	Meses						
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<i>Manejo de sistemas de información geográfica</i>	*			*		*	
<i>Recopilación de información de la flora y fauna de la zona</i>	*	*		*	*		
<i>Realización de fichas informativas sobre la flora y fauna de la zona de conservación</i>	*		*		*		
<i>Ayuda en la coordinación de actividades de reforestación</i>	*		*	*	*	*	
<i>Recopilación de información adicional</i>	*	*	*	*	*	*	*
<i>Realización de formatos en Excel para llenado de información sobre la zona de conservación</i>	*	*	*	*	*	*	*

- Se realizaron mapas con los sistemas de información geográfica: Utilizando el programa ArcGIS, para recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica y de esta forma apoyar en la conservación y restauración de la mejor forma de la zona de conservación.
- Revisión bibliográfica de flora y fauna de las zonas de conservación de acuerdo a los diferentes proyectos, por medio de las plataformas: Google Scholar, Scielo, Redalyc, NaturaLista, entre otros, con el fin de recabar datos específicos para concretar actividades como reforestación, revegetación y/o restauración de ecosistemas dentro de las zonas de conservación y patrimonio.
- Realización de fichas informativas sobre la flora y fauna de la zona de conservación: Por medio de una revisión bibliográfica y fotográfica, se generó una base de datos con las especies de flora y fauna, las fichas se realizaron en un documento de PowerPoint, con la finalidad de reforzar el conocimiento de la biodiversidad regional y su importancia.
- Colaboración en la coordinación de las actividades de reforestación: A través de los mapas generados con el programa ArcGIS; se realizó un análisis de la zona de conservación para posteriormente evaluar las especies de flora

que son candidatas para la reforestación de esa zona en particular, por medio de los mapas se presentaron las propuestas para las diferentes etapas del proyecto.

- Apoyo a los reportes y las actividades que se realizan en el área: Por medio de documentos de Excel en donde se plasmó lo realizado en un informe mensual, con la finalidad de llevar un control y evaluación del plan de conservación y restauración.
- Colaboración en la realización de opiniones sobre el uso de suelo para sustentar los proyectos del área: En base a la revisión bibliográfica se realizó una descripción de las condiciones de la zona y sus alrededores. De igual forma se realizó la estructuración del documento en base a la estipulaciones contenidas en los documentos de formato oficial.

IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DEL SERVICIO SOCIAL EN PROGRAMA O PROYECTO DE ADSCRIPCIÓN

Los principales impactos comunitarios que se derivaron de las actividades del servicio social a simple vista fue el mejoramiento de infraestructura chinampera y apoyo a los productores dentro de las zonas de intervención de diferentes canales dentro de la zona patrimonio Xochimilco y Tláhuac, entre las cuales se encuentra el establecimiento de cercos vivos con especie arbórea nativas o compatibles que permitan estabilizar los taludes adyacentes al humedal de San Sebastián e implementará una barrera viva para evitar el paso de contaminantes como partículas sólidos suspendidas (polvo) a los cuerpos de agua, reforzamiento de bordos utilizando la técnica del estacado, reforestación y limpieza fitosanitaria de los canales, la implementación de un humedal artificial en el vivero de San Luis Tlaxialtemalco, tomando en cuenta la flora y fauna nativa para su conservación y restauración, todo esto por medio de los sistemas de información geográfica en la generación de mapas de intervención de las zonas.

APRENDIZAJE Y HABILIDADES OBTENIDAS DURANTE EL DESARROLLO DEL SERVICIO SOCIAL

Durante el periodo comprendido del servicio social, se desarrollaron con gran éxito las siguientes habilidades:

- Uso del programa ArcGIS, el cual es un conjunto de herramientas que permiten la visualización y manejo de información geográfica, y que cuenta con una arquitectura extensible mediante la que pueden añadirse nuevas funcionalidades (Olaya-Rodríguez *et al.*, 2018) incluyendo un análisis 3D y de relieve así como la geoestadística que cabe mencionar, es una gran

herramienta para analizar y predecir los valores de una variable que se muestra distribuida en el espacio o en el tiempo de una forma continua, por otro lado se realizaron consultas a los datos obtenidos por medio del PAOT (Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial) que es un organismo público descentralizado del Gobierno de la Ciudad de México que defiende los derechos ambientales y urbanos de la ciudadanía, promueve el cumplimiento de las leyes y normas que inciden en la sana convivencia de todas y todos, esto con el fin de enriquecer la información para proyectos centrados en los asentamientos humanos irregulares y los límites del Suelo de Conservación de la Ciudad de México. Dentro de este programa se elaboraron diferentes mapas de información geográfica para poder intervenir de la mejor forma en la conservación, protección, restauración y mantenimiento de los ecosistemas dentro del Suelo de Conservación de la Ciudad de México, así como la elaboración de diferentes propuestas a los proyectos del área (Imagen 1 y 2).

Uno de los mapas elaborados fue para el canal de San Juan Moyotepec con la finalidad de delimitar el polígono de acción en esta zona, dentro de la cual se encontró el retiro de arbolado muerto en pie, actividades de reforestación con *Salix bonplandiana* y *Taxodium huegelii* en solo una zona en particular, limpieza del canal en donde se retiró la lentejilla de agua (*Lemna minor*) al igual de una poda sanitaria en ambas orillas del canal ya que en base a los datos recabados, hay árboles infectados con *Cladocolea loniceroides*, poda de riesgo quitando ramas que generan peligro para los transeúntes, el retiro del árbol muerto en pie que se encuentra en el mirador y finalmente una zona que comprende otras actividades de infraestructura y mejora del canal. De igual manera en la búsqueda de mejorar las condiciones e infraestructura del mercado de plantas de San Luis Tlaxialtemalco se vio en la necesidad de requerir obras que faciliten el traslado de su producto así como mejoramiento y remodelación de infraestructura en particular, debido al tránsito pesado que circula al ingreso a la zona chinampera por SLT. Se requirió la rehabilitación de una rejilla, localizada sobre la Av. Año de Juárez, la cual presentó fracturas que ponen en riesgo a los productores que trasladan su producto hortícola a la zona urbana, así como a los visitantes que circulan por este sitio.

- La colaboración en la realización de opiniones de uso de suelo para los proyectos que se implementaron en el área, adquiriendo las habilidades de estructura, llenado y entregado de los documentos oficiales (Imagen 3).

Se realizó en particular un documento de entrega oficial de solicitud de opinión de uso de suelo para el Humedal Artificial del Vivero de San Luis Tlaxialtemalco, el

documento completo comprendió: La opinión positiva de uso de suelo CORENADR; Documento técnico del proyecto; Plano arquitectónico; Mapas (zonificación, hidráulico, eléctrico, reforestación y arbolado existente, señalética); Coordenadas de referencia (UTM) en un formato PDF para facilitar su lectura y diferenciación de las diferentes zonas que comprenden el Humedal Artificial del Vivero de San Luis Tlaxialtemalco; Anexos.

De igual forma se realizó y adjuntó un Plan de Manejo para el mismo, que a grandes rasgos comprendió:

- Presentación y Marco Normativo
- Aspectos biológicos y ecológicos del *Ambystoma* mexicano y Mexcalpique
- Objetivos
- Plan de manejo
- Especificaciones para el registro de la UMA
- Metas e indicadores de éxito
- Indicadores de éxito
- Tipo de aprovechamiento y marcaje
- Programa de conservación y manejo
- Programa de monitoreo del hábitat y las poblaciones
- Monitoreo de la población
- Programa de seguridad y contingencias
- Monitoreo zoonosanitario
- Cronograma de actividades
- Informes de aprovechamiento y actividades
- Información adicional
- Bibliografía

Con la finalidad de promover la conservación de la especie de Ajolote (*Ambystoma mexicanum*) y Mexcalpique (*Girardinichthys viviparus*) mediante el manejo y aprovechamiento sustentable fomentando la recuperación de hábitat natural y otras especies de flora y fauna silvestre asociadas, fomentar la continuidad de los ciclos biológicos naturales para asegurar la permanencia de los bienes y servicios ecosistémicos, de igual forma, desarrollar estrategias de manejo para lograr la conservación del hábitat y las poblaciones de ajolote bajo un esquema de manejo adaptativo. Por otro lado, establecer las medidas de manejo para realizar el aprovechamiento sustentable de las poblaciones y ejemplares de ajolote, conocer la situación actual de la especie a través de los métodos de monitoreo y finalmente promover el manejo de la especie a través de actividades de repoblación, monitoreo

y fomento avalados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

- Correcto desarrollo de un plan FODA para intervenir dentro de la zona patrimonio (Imagen 4).

El análisis realizado tuvo la finalidad principalmente de resolver las debilidades y amenazas apoyándose en las fortalezas y oportunidades establecidas por los productores dentro del embarcadero de San Juan Moyotepec, contemplando cuatro rubros de acción: Normativo e institucional; Social y cultural; Medio ambiente; Económico-Productivo. Se realizó el levantamiento de la información mediante la aplicación de un formato de evaluación participativa los días 17, 20 y 21 de septiembre por medio de la plataforma Google Forms, con la finalidad de conocer la percepción que tienen los productores que utilizan los embarcaderos de “San Juan Moyotepec y Puente de Urrutia” respecto a la situación actual de cada uno (productiva, ambiental y social).

El formato de evaluación fue dividido en 6 secciones: información general, producción anual, traslado de productos e insumos agrícolas, se preguntó por la infraestructura que creen necesaria para mejorar las condiciones de seguridad, trabajo e higiene y finalmente sobre los residuos que se generan en el sitio. El análisis en particular de cada embarcadero fue realizado a través de gráficas para facilitar la comparación de datos y de igual manera condensar los mismos. De esta forma se propusieron una serie de actividades en base a los requerimientos de los productores y para la rehabilitación de ambos embarcaderos, con infraestructura necesaria para mejorar las condiciones de operación, ayudar a conservar sus tradiciones chinamperas, cuidar el medio ambiente y facilitar la apertura de nuevos mercados para tener mejores ingresos y derrama económica en la zona.

- La elaboración de fichas informativas sobre la flora y fauna de la zona de conservación (Imagen 5).

La biodiversidad es un patrimonio común de toda la humanidad, una de las herramientas que se utilizan comúnmente es la realización de fichas informativas e individualizadas de la flora y fauna de la zona de conservación, esto con la finalidad de recopilar, clasificar, enriquecer y difundir la información general y particular sobre las especies de flora y fauna, tener una base de datos completa de las mismas, así como evaluar su importancia biológica, el papel que tienen en los ecosistemas, para poder intervenir de la mejor forma con proyectos de conservación, restauración y/o prevención de la pérdida de hábitats naturales y de la flora y fauna en la zona de

conservación. A través de las mismas se pudo lograr determinar qué especies tanto de flora como de fauna se encuentran tanto en la Zona Lacustre de Xochimilco como en las demás locaciones de los diferentes proyectos, evaluar su estado de conservación y riesgo y poder contemplar medidas de conservación tal como señalética en vía pública .

- Desarrollo de las habilidades y conocimientos adquiridos de sustentabilidad dentro de los módulos impartidos en la carrera y tomando en cuenta diversos factores como lo es la cultura, la sociedad, la economía, el ámbito ecológico y los asentamientos humanos irregulares para intervenir de la mejor forma en la zona patrimonio. Por medio de cotizado para retiro de arbolado, la realización de presentaciones de impacto ambiental y de esta forma evaluar ampliamente las implicaciones positivas y negativas de la realización de los proyectos y si estos eran viables o no.

En este rubro se pudo observar una realidad compleja dentro del desarrollo de las actividades de conservación y restauración dentro del Suelo de Conservación de la Ciudad de México y otras zonas en general debido a una segregación espacial dentro de los cuales se pueden observar dos fenómenos principales, la expansión de lo urbano dentro de áreas naturales comprendidas como un servicio ambiental y la falta de interés de la población por la conservación y el poder llegar a un acuerdo por medio de las propuestas de diferentes proyectos que favorecen de amplia manera a la población establecida. Estos dos fenómenos observados están estrechamente relacionados, una de las problemáticas que potencia los conflictos enunciados anteriormente es la falta de instrumentos que regulen adecuadamente el desarrollo inmobiliario y el mercado del suelo, lo que genera una reacción en cadena.

Por una parte, no existe una política orientada al acceso de suelo servido o de vivienda digna para los sectores más desfavorecidos, localizándose en las periferias de la ciudad hondando problemáticas ya presentes en esas zonas, o bien se localizan en barrancas y/o áreas verdes que prestan servicios ambientales a la ciudad y que no son adecuadas para el establecimiento de asentamientos humanos, además de mencionar que la mayoría de las poblaciones establecidas en éstas zonas no cuentan con algún tipo de escritura de vivienda del suelo en el que habitan; por otro lado, se realizaron propuestas para la realización de mejoras de la estructura desde el enfoque del planteamiento de los asentamientos humanos sustentables, el cual busca mitigar los impactos antrópicos en el entorno natural.

Aunado a esto existen otros factores que involucran la expansión de asentamientos irregulares en la ciudad de México como:

1. Cambios de uso de suelo,
2. Insuficientes programas para incentivar y retribuir la protección del SC (Suelo de Conservación),
3. Carencia de un Plan integral de rescate y aprovechamiento racional y sustentable, así como de un ente rector,
4. Insuficientes instrumentos para el tratamiento de los AHI (Asentamientos Humanos Irregulares),
5. Falta de una política integral de vivienda y de suelo de reserva.

Entre las soluciones sustentables propuestas se encuentran las siguientes:

Huertos Comunitarios

Los huertos comunitarios deben ser entendidos como mecanismos que tratan de incentivar la producción comunitaria y recuperar un espacio degradado, proyectar su diseño hacia el futuro, construirlo y mantenerlo mediante la acción colectiva es lo que dota a los huertos comunitarios de una inigualable capacidad de apropiación por parte de la población. La apropiación es el proceso por el que un espacio deviene para individuos y grupos un lugar “propio”, la forma mediante la cual establecen vínculos con el lugar, de forma que las percepciones y las acciones que se desarrollan en él resultan apropiadas, correctas (Vidal & Pol, 2005).

Mediante la promoción de espacios públicos autoconstruidos para el encuentro, la expresión y la producción de procesos comunitarios, la Producción en Huertos tuvo como meta contribuir a la sustentabilidad de las comunidades, la economía familiar, el autoempleo y autoconsumo y a su vez, crear un espacio verde y que promueva la mejora alimenticia.

Biodigestores

Una de las grandes preocupaciones mundiales es el agotamiento de los hidrocarburos como fuente de energía e ahí la necesidad y ocupación de las naciones de explorar opciones alternas, una de ellas son los biocombustibles.

La biodigestión ocurre, debido a un grupo de microorganismos bacterianos anaeróbicos, presentes en la materia fecal, lo que al actuar sobre los desechos orgánicos de origen vegetal y animal producen una mezcla de gases de alto contenido de metano, llamado biogás el cual por un lado es sumamente eficiente si se emplea como combustible, por otro lado el resultado de este proceso genera

residuos con un alto grado de concentración de nutrientes y materia orgánica (ideales como fertilizantes) que pueden ser aplicados frescos, pues el tratamiento anaerobio elimina los malos olores y la proliferación de moscas, es por eso que se le da el nombre de biogás a la mezcla gaseosa producida por la descomposición de materia orgánica en condiciones anaeróbicas.

La generación de biogás es una alternativa ecológica, ya que es una fuente de energía renovable. El biodigestor es un tanque cerrado de cualquier forma, tamaño y material; en el cual se almacena basura orgánica mezclada con agua que al descomponerse en ausencia de aire genera biogás (Cepero *et al.*, 2012). Definido por el diseño de la planta en función de las variables del proceso, ambientales y de utilización del sistema.

Letrinas ecológicas con reactores de biogás familiares

Esta técnica suele dirigirse a las zonas rurales que no tienen directamente acceso a fuentes de energía, se realizó particularmente con el fin de disminuir una problemática energética-ambiental, dentro de las zonas de asentamientos irregulares, así como realizar un manejo adecuado de los residuos tanto humanos como animales. Por medio de construcciones simples en base a bloques de ladrillo y cemento, en el mejor de los casos, o de bloques de barro mejorado, los desechos humanos generados en el sistema tienen la finalidad de ser tratados en el sistema de biodigestión.

La utilización de los biodigestores y letrinas conectadas en serie además de permitir la producción de biogás ofrece enormes ventajas para la transformación de desechos, entre las cuales:

- Mejora en la capacidad fertilizante de estiércol. Debido a que todos los nutrientes tales como nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, así como los elementos menores son conservados en el efluente (Rivero, 2009). En el caso particular del nitrógeno, una gran cantidad del mismo, presente en el estiércol en forma de macromoléculas es convertido a formas más simples como amonio, las cuales pueden ser aprovechadas directamente por las plantas.
- El efluente tiene un porcentaje muy bajo de olor, peligro y menor impacto en la contaminación, siendo más rentable económicamente.

Captación de agua de lluvia

La lluvia, al ser un mecanismo natural de limpieza, se puede emplear en una multitud de aplicaciones diarias que no requieren una calidad de potable y para las cuales el agua de lluvia es una alternativa eficaz y adecuada, pudiendo reducir más del 40% del consumo de agua potable en un hogar (Hugues, 2019). La importancia de captarla, almacenarla, y utilizarla para estos fines es de gran relevancia para la mayoría de las poblaciones, sobre todo aquellas que no tienen acceso a ese vital líquido o se encuentra en escasez.

En sentido general la literatura que aborda este tema es amplia y reporta fines tales como: cisternas de inodoros, riego de áreas verdes, limpieza de pisos, lavado de vehículos, contra incendios y lavado de ropa. Estos sistemas interceptan y utilizan el agua de lluvia. Se componen de varios elementos que tienen como función: captar, conducir, filtrar y almacenar. Sin embargo, bajo determinadas circunstancias, como en edificios, se agregan dispositivos dedicados al bombeo y distribución. Aunado a esto, existen muchos elementos que pueden integrarse a un sistema de captación y aprovechamiento de lluvia, pero los básicos están en función de la captación, conducción y almacenamiento del líquido. Cada uno de estos subsistemas puede incluir componentes adicionales que den beneficios adicionales.

Utilización de Lirio acuático como composta

El lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) es una planta dulceacuícola, pertenece a la familia Pontederiaceae. Es nativa de América del Sur y fue introducida a México en el siglo XIX. (Jiménez, 2021). Actualmente el lirio acuático se cultiva para la limpieza del agua y la creación de composta a partir de aguas con origen doméstico, del sector agroindustrial y alimenticio con un costo menor al de la purificación con sustancias químicas, éstos logran filtrar aguas contaminadas por la capacidad de absorción de los contaminantes que le permite purificar el agua tomando de ella el plomo, mercurio, detergentes y otras sustancias, incluyendo hidrocarburos, así como sustancias orgánicas.

En lo que comprende al composteo, los pequeños productores generan composta a partir del lirio acuático, pero su descomposición toma más tiempo que el de la composta, que comúnmente se oferta como fertilizante. Por lo que, una alternativa es la composta que se formula con lirio acuático y otras plantas.

Sin embargo, al concretar reuniones por la plataforma zoom para extenuar las diferentes propuestas antes mencionadas con la población se encontró una

indisposición ante estos proyectos, lo que limitó el llegar a un acuerdo y realizar una intervención en las zonas de asentamientos humanos irregulares, de momento.

Finalmente, se presentó un problema operativo que se derivó de las diferentes actividades del servicio social, dentro de los cuales se encontró un limitante en la realización de las actividades de forma en línea por motivos de la pandemia de COVID-19, debido a los diferentes horarios y pendientes de cada una de las partes implicadas dentro del equipo de CORENA, esto complicaba los tiempos de análisis de los proyectos y de intervención para las zonas.

FUNDAMENTO DE LAS ACTIVIDADES DEL SERVICIO SOCIAL

De acuerdo al programa “Conservación y Manejo de los Recursos Naturales”, se concluye, que está completamente relacionado con el perfil de investigación de un Biólogo, dado que lo desarrollado en el programa se apega a los diferentes módulos incluidos en la licenciatura en Biología de la Universidad Nacional Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Dentro del cual se pudo pasar de lo teórico a lo práctico al desarrollar los diferentes proyectos, la elaboración de mapas en el programa ArcGIS, debido a que los sistemas de información geográfica son una herramienta esencial e indispensable para el tratamiento de datos espaciales que nos permite analizarlos y representarlos de múltiples maneras, un gran ejemplo es la elaboración de mapas, la interacción a través de videollamadas con los productores de las diferentes locaciones en donde se determinaron los proyectos, así como las fichas informativas realizadas por medio de una revisión bibliográfica con el fin de saber la diversidad, distribución y abundancia de especies, ya que con ello se pueden establecer aquellas que son prioritarias para su conservación y manejo y así mismo poder generar planes de acción para la misma.

De igual forma, la coordinación de las actividades de reforestación es de suma importancia para poder conservar, restaurar y/o prevenir la pérdida de la biodiversidad en la zona de conservación, abasteciendo a los seres vivos que en ella habitan con los recursos necesarios para su existencia y generando las condiciones óptimas del ecosistema en cuestión.

Finalmente, con los puntos anteriores, se establece que tiene gran importancia lo aprendido teóricamente para poder realizar las intervenciones y el manejo de los recursos de la mejor forma en los diferentes proyectos y a su vez, es de suma importancia para los egresados de la Licenciatura en Biología de la UAM Xochimilco cuya misión es formar biólogos cuyas habilidades, competencias y conocimientos les permitan participar en el diagnóstico, gestión y planeación del uso, conservación y restauración de los recursos naturales. Por lo que la participación en la Comisión

de Recursos Naturales, se relacionó principalmente a los módulos: Biodiversidad y Recursos Naturales debido a que caracteriza y diagnostica a la biodiversidad y la entiende como el fundamento de los recursos naturales bióticos, así como los factores y variables que inciden en su uso y conservación, Producción Secundaria al analizar y evaluar las entidades ecológicas complejas y de esta manera formular propuestas de manejo articuladas con las condiciones socio-económicas y culturales que las influyen, Análisis de Comunidades al analizar la composición, estructura y funcionamiento de las comunidades y diagnosticar los efectos sobre ellas de las alteraciones naturales y antropogénicas como medio de recuperación y mejoramiento de ecosistemas, Análisis de Sistemas Ecológicos por elaborar modelos de los sistemas ecológicos para analizar alternativas de manejo que posibiliten su aprovechamiento y conservación y finalmente Análisis y Planeación Ambiental, al contener y llevar acabo esquemas de aprovechamiento congruentes con los marcos legales y las necesidades reales de las comunidades humanas involucradas, impartidos en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. De esta forma el servicio social le permitió al alumno poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera para generar propuestas y soluciones ante diferentes problemas ambientales, sociales y culturales, y con ello no sólo aumentar la conservación y restauración de los recursos naturales, de la flora y fauna, sino también elevar la calidad de vida de las comunidades humanas involucradas.

ANEXOS

Imagen 1.



Imagen 2.



Fuente: Elaboración propia en el programa ArcGIS.

Imagen 3.



Fuente: Elaboración propia en la plataforma Google Drive.

Imagen 4.



Imagen 5.

CROTALUS MOLOSSUS	AMBYSTOMA MEXICANUM
<p>Nombre Comunes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cascabel color negro. Cascabel serrano. 	<p>Nombre Comunes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ajoloje de xochimilco. Ajoloje. <p>Nombre Protagónico: Axolotl (Monstruo de Agua)</p>
<p>Distribución en México:</p> <p>Habita desde el Norte hasta el sur de México, desde el Estado de Sonora hasta las montañas de Puebla, Oaxaca, Morelos, CDMX y Hidalgo.</p> <p>Dato curioso:</p> <p>... es un nido, lo cual dice que tiene propiedades curativas contra el cáncer, al realizar una sopa con la carne esta serpiente.</p> <p>Estatus en la NOM-069-ECOL/1994:</p> <p>Sujeto a protección especial</p>	<p>Distribución en México:</p> <p>Es una especie con una distribución restringida a los Cuicuilco de Sochiaco y Chaco que forman parte del sistema Lacustre de la Ciudad de México.</p> <p>Dato curioso:</p> <p>Apreciado como un alimento nutritivo y de buen sabor así mismo era utilizado con fines terapéuticos en enfermedades respiratorias como el asma y la tuberculosis, su presencia melancólica, de hecho, alcanza la madurez sexual y puede reproducirse sin perder las características físicas y morfológicas de su estado larvato además son capaces de regenerar varias partes de su cuerpo.</p> <p>Estatus en la NOM-069-ECOL/1994:</p> <p>Sujeto a protección especial</p>

Fuente: Elaboración propia en el programa PowerPoint.

REFERENCIAS

Cepero, L., Savran, V., Blanco, D., Díaz Piñón, M. R., Suárez, J., & Palacios, A. (2012). *Producción de biogás y bioabonos a partir de efluentes de biodigestores*. Pastos y Forrajes, 35(2), 219-226.

Hugues, Ronnie Torres. (2019). *La captación del agua de lluvia como solución en el pasado y el presente*. Ingeniería Hidráulica y Ambiental, 40(2), 125-139.

Jiménez Rodríguez, J. A. (2021). *Eichhornia crassipes y su uso en técnicas de aprovechamiento y fitorremediación de cuerpos de agua*.

Luna Plascencia, R., Castañón Barrientos, A., & Raz-Guzmán, A. (2011). *La biodiversidad en México: su conservación y las colecciones biológicas*. Ciencias, 101(101).

Olaya-Rodríguez, M. H., Velásquez-Tibatá, J., & Estupiñán-Suárez, L. M. (2018). *Integrando la información de sensores remotos con modelos de distribución de especies para el monitoreo de la biodiversidad*. Caso de estudio para las especies *Zamia amazonum* y *Zamia chigua*. Biodiversidad en la Práctica, 3(1), 74-98.

Reynoso, S. R.; Valdez, L. J. R.; Escalona, M. M. J. & De los Santos, P. H. M. 2015. *Análisis de la dinámica del uso del suelo de la cuenca Metztlán en Hidalgo, México*. Ingeniería Hidráulica y Ambiental. 3(36):102-111.

Rivero, O. C. (2009). *Biogás en Bolivia: programa "viviendas auto energéticas" una nueva forma de ver el futuro energético-ambiental del país, en área rural*. Delos: Desarrollo Local Sostenible, 2(4), 3.

Sánchez, G. B., Santos, C. E. P., & Olguín, G. Á. (2013). *Participación y acción comunitaria en el manejo de recursos naturales de uso común en la Mixteca Oaxaqueña*. *Ra Ximhai*: revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible, 9(2), 89-98.

Toledo, V. M., Oyama, K., & Castillo, A. (2006). *Manejo, conservación y restauración de recursos naturales en México: perspectivas desde la investigación científica*. Siglo XXI.

Vidal, Tomeuy & Pol, Enric. *La apropiación del espacio una propuesta teórica*. Anuario de Psicología, 2005, vol 36, nº3. Barcelona