



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE
MÉXICO**



**FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL
LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES**

**“Propuesta de protocolo de contención para perros ferales en el
área natural protegida Parque Estatal Hermenegildo Galeana,
Tenancingo, Estado de México”.**

TESIS

**Que para obtener el título de
LICENCIADA EN CIENCIAS AMBIENTALES**

Presenta:

ERICA ALÍ GONZÁLEZ SÁNCHEZ

Director de tesis:

M. en C.A. Enrique Leopoldo Islas Flores

2023



“La medida más segura de la educación del corazón de un pueblo y de una persona, no es otra que la manera de juzgar y tratar a los animales”.

BERTHOLD AUERBACH



Contenidos

RESUMEN	8
ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN	10
PROBLEMÁTICA	12
JUSTIFICACIÓN	15
Objetivos	16
Objetivo general:	16
Objetivos específicos	16
Capítulo 1	17
ANTECEDENTES	17
Marco conceptual y teórico	28
2. Marco Conceptual Y Teórico	28
2.1 Destrucción del hábitat y Pérdida De Biodiversidad	28
2.2 Defaunación	29
2.3 Invasiones biológicas por especies exóticas invasoras	31
2.4 Fauna Nociva	32
2.5 Tipos De Perros	33
2.5.1 Perro Doméstico	34
2.5.2 Perro Feral	36
2.5.3 Perro Asilvestrado	37
2.5.4 Perro Vagabundo	39
2.5.6 Diferencias entre perros perro feral, asilvestrado y vagabundo	40
2.6 Enfermedades Zoonóticas o transmitidas por vector	41
2.7 Contención de Fauna	42
2.8 Tipos de contención	43
2.1 Áreas naturales protegidas	45
2.1.1 Áreas naturales protegidas en México	48
2.1.3 Historia	48
2.1.2 Zonificación de Áreas Naturales Protegidas	49
2.1.4 Tipos de Áreas Naturales Protegidas en México	52
3. Caracterización del área de estudios, Área Natural Protegida parque estatal Hermenegildo	



Galeana	55
3.1 Fecha de publicación en gaceta oficial	55
3.2 Características físicas.....	56
3.2.1 Localización	56
3.2.3 Edafología.....	57
3.2.4 Hidrología	59
3.2.5 Clima.....	60
3.3 Características Biológicas	61
3.4 Flora silvestre	62
3.4 Diversidad florística.....	63
Cuadro 1. Diversidad florística	64
3.5 Diversidad faunística	65
Cuadro 2. Diversidad faunística.....	67
3.6 Características socioeconómicas.....	68
3.6.1 Población.....	68
3.7 Infraestructura vial y carretera.....	69
3.8 Tenencia de la tierra.....	70
3.9 objetivos del área	70
3.10 objetivos generales y específicos del programa.....	70
Objetivo general.....	70
Objetivos específicos.....	71
3.11 Características Para delimitación, extensión y ubicación de las zonas y subzonas establecidas y señaladas en el plan de manejo del área natural protegida	71
3.12 Matrices de zonificación.....	73
3.12.1 Áreas con política de protección (zona núcleo)	73
3.12.2 Áreas con política de uso público.....	74
3.12.3 Áreas con política de recuperación.....	75
4. Metodología.....	76
4.1 Comprobación de características del ejemplar <i>Canis lupus familiaris</i> como una especie exótica invasora	77
4.1.1 Vector de otras especies invasoras.....	77
4.1.2 Daños a poblaciones de especies nativas en toda su área de distribución	78
4.1.3 Riesgo de entrada (para exóticas presentes en México y especies nativas)	78
4.1.4 Riesgo de establecimiento (para especies presentes en México o nativas) Probabilidad que tiene la especie de reproducirse y fundar poblaciones viables en una región fuera de su rango de distribución actual (ya sea como introducida o nativa).	79
4.1.5 Riesgo de dispersión Probabilidad que tiene la especie de expandir su rango	



geográfico cuando se establece en una región en la que no es nativa.....	79
4.1.6 amenazas a la salud pública	80
4.1.7 Amenazas a la economía.....	80
4.1.8 Impactos a la biodiversidad Impactos a las comunidades y especies.....	81
4.2 Elaboración de una propuesta de protocolo de perros ferales en área natural protegida Parque Estatal “Hermenegildo Galeana”	81
4.2.1 Los inventarios y su evaluación constituyen la línea de base necesaria para Obtener abundancia, ya que son insumos fundamentales del diagnóstico	81
4.2.2 Métodos directos de colecta.....	82
4.2.3 Métodos indirectos de colecta.....	82
4.3 Tipos de muestreo.....	83
4.4 Colocación de cámaras trampa.....	86
5.Resultados de la investigación:.....	89
5.1 Propuesta de protocolo de contención.....	90
5.2 Presentación del programa de estudios.....	93
Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización	95
6.Análisis de Resultados de la investigación.....	96
7.Conclusiones	99
6.1 Evidencia fotográfica.....	101
6.2 Individuos Encontrados.....	109
Bibliografía	116



RESUMEN

El presente trabajo de investigación pretende cambiar la forma en que percibimos a los perros callejeros como sociedad.

Una vez perdida una especie no sólo se perderán ejemplares, si no, poblaciones enteras, por eso nos enfocamos en la contención de perros ferales que favorecen mediante su alimentación a la caza y exterminio de diferentes familias animales.

Por sí solas las áreas naturales protegidas nos ayudan a asegurar la conservación de la biodiversidad. Por ello se eligió el “Parque Estatal Hermenegildo Galeana” como el sitio idóneo para llevar a cabo la investigación.

El trabajo está conformado por seis apartados, en los cuales se mencionan antecedentes, problemáticas, características de la fauna nociva y la descripción de nuestro sitio de trabajo anterior a la metodología que consistirá en una evaluación directa en campo para tener registros de fauna feral.

Se utilizarán cámaras-trampa marca Cuddeback para la detección e inventario de la misma. Para este estudio se colocarán de acuerdo al Manual de Fototrampeo para Estudio de Fauna Silvestre (Chávez et al., 2013).

El siguiente apartado nos muestra los resultados obtenidos a través del análisis de las fotografías de los individuos encontrados y finalmente se presenta la parte propositiva del trabajo, desarrollando un plan de educación ambiental que permita la concientización y revaloración de nuestros recursos faunísticos.



ABSTRACT

The current research aims to change the way we perceive stray dogs as a society.

Once a specie is lost, not only will the specimen be lost, but also animal population. That is why we focus on the containment of feral dogs which help extermination of different animal families through feeding the hunting.

The natural areas that are secured help to ensure the biodiversity containment. This is why the "Parque Estatal Hermenegildo Galeana" [English for State Park Hermenegildo Galeana] was chosen as the ideal site to carry the research.

The paper is composed by six sections in which the background, problems, characteristics for noxious fauna and the description of the site will be mentioned. It will help to the methodology which will consist in a direct evaluation in site to have record of feral fauna.

Cuddeback camera-traps will be used to the detection of the inventory. They will be placed according to the Camera Trapping Handbook for the Studies of the Wildlife (Chávez et al., 2013).

The next section shows the obtained results through the analysis of the photographs os the individuals that were found. Finally, the proposal is introduced, developing an environmental educational plan that would allow the awareness and revaluation of our faunal resources.



INTRODUCCIÓN

De los miles de especies animales que han compartido la tierra con los seres humanos, es sin duda el perro quien ha tenido un papel más importante, no solo por el tiempo compartido, sino por ser la especie que más ha sido modificada genéticamente para satisfacer nuestras necesidades, como: caza, seguridad, refugio y compañía.

Partiendo del concepto de raza canina como resultado de estas manipulaciones hemos obtenido todo tipo de linajes caninos, desde Gran Danés de más de ochenta kilogramos, hasta Chihuahuas, con menos de un kilogramo y pocos centímetros de altura. (Cynologique, 2005)

Para casi cualquier actividad se ha desarrollado una raza canina, es por eso por lo que la Federation Cynologique International (F.C.I.), organismo que agrupa a casi todos los clubes caninos del mundo, ha realizado un listado que cuenta oficialmente la existencia de 341 razas caninas.

Pero este es solo el número de razas reconocidas a título definitivo, estas pueden optar al CACIB (Certificat d'Aptitude au Championnat International de la FCI) y conseguir los títulos de la FCI (Vencedor de la Exposición Mundial, Vencedor de la Exposición de Sección Europa, Asia y Pacífico, Américas y el Caribe), sin embargo, existen otros tipos de perros que por sus características morfológicas, biológicas y sociales no se encuentran en este listado.

Lamentablemente existen animales que son abandonados con el pasar del tiempo, algunos otros no reconocidos como miembros de la familia, unos cuantos perdidos, olvidados e incluso tirados como objetos sin valor forman parte de otra lista que sin quererlo pasan a ser causantes de algunos problemas sociales, de salud pública, o en este caso, daño ambiental.



El protocolo de contención para perros ferales es una herramienta que debe ser utilizada con el fin de conservar y proteger especies de flora y fauna en el Parque Estatal “Hermenegildo Galeana”.

La presente investigación está conformada por cinco apartados, el primero mencionando antecedentes de la problemática, a nivel mundial y nacional, para retomar conocimiento sobre el tema, alternativas y finalmente desarrollar acciones objetivas y viables para el plan a desarrollar.

El capítulo dos lo conforma el marco conceptual y teórico, para especificar a qué fauna nos referimos con nociva con características específicas de comportamiento, morfología y distribución de canes vagabundos, sin hogar, asilvestrados, pero más específicamente, perros ferales.

Como tercer apartado se aborda la descripción de nuestro sitio de trabajo, el área natural protegida, parte Estatal Hermenegildo Galeana en el Estado de México, mencionando los siguientes aspectos: ubicación, características físicas y geográficas, usando como referencia el plan de manejo de la misma, de esta manera se obtiene la información necesaria para el correcto desarrollo del protocolo.

Como siguiente apartado tenemos la metodología a utilizar como un inventario y su debida evaluación de manera que constituyan la línea de base necesaria para obtener los datos de abundancia relativa de especies.

El quinto apartado nos muestra los resultados obtenidos por nuestro trabajo, la manera en que este protocolo debe ser tomado como referencia de cambio en la manera de tratar a la fauna feral, de forma ética y responsable medioambiental.

Por último, presentamos la parte propositiva del trabajo, desarrollando de manera propositiva las trampas necesarias para la fauna feral por ubicación geográfica exacta obtenida a través de cámaras trampa colocadas en lugares estratégicos.



PROBLEMÁTICA

Desde hace tiempo en la literatura científica se viene anunciando la actual extinción masiva que sin darnos cuenta estamos presenciando. Aproximadamente dos especies de vertebrados desaparecen anualmente. Así, gradualmente, de una manera casi silenciosa, es como se reduce la fauna en el mundo según un nuevo estudio que analiza el declive mundial de vertebrados y las consecuencias de este sobre los entornos naturales y los seres vivos que comparten hábitat con ellos y que ha sido publicado en el año 2017 por la revista Proceedings of the National Academy of Sciences

El catedrático de la Universidad Nacional Autónoma de México, Gerardo Ceballos, ha cartografiado la distribución geográfica de más de 27.600 especies y los resultados del año 2020 muestran que un 30% de las especies de vertebrados estudiadas se están viendo reducidas.

En todo ecosistema existe una compleja interacción entre las diversas especies que en ellos se relacionan. Al hablar sobre la extinción debemos estudiar la interconexión entre especies y estudiar los diferentes procesos que se dan en los ecosistemas con una mirada de conjunto, ya que una especie nunca se encuentra aislada en su hábitat, si no que se encuentra en uno otro punto de lo que se conoce como una red trófica, en la que depende de otros seres vivos para sobrevivir, y a su vez otros seres vivos dependen de ella.

Al pasar de los años las interacciones humano-animal han cambiado hasta el punto de utilizar a la fauna como una herramienta de caza, protección o sustento pero más comúnmente la relación sentimental que se tiene con los perros al verlos como partes de la familia, lamentablemente algunas personas no toman en cuenta todos los cuidados y atención que necesita una mascota, específicamente un perro, por ejemplo: que viven un promedio de 15 años tiempo en el cual deben ser atendidos



medicamento al menos 2 veces al año, desparasitados de manera interna y externa, vacunados, alimentados de manera balanceada, dándoles paseos y un espacio digno que cuente con enriquecimiento ambiental; de manera que es una responsabilidad tomada a la ligera no suelen ser tomados en cuenta como un miembro más de la familia maltratándolos, dándoles alimentación y refugios insuficientes, pero aún más preocupante abandonándolos total o parcialmente; todo esto a obligando a los canes a buscar alternativas de refugio o alimento para poder sobrevivir, orillándolos a buscar presas que reemplacen el alimento que les debería ser proporcionado por los humanos.

De esta manera en su afán por sobrevivir tienen que recurrir a sus comportamientos ferales (o de fiera), retornando a la vida salvaje volviéndose expertos cazadores de fauna silvestre o doméstica, así como a dominar y luchar por territorios, generando afectaciones al recurso fauna y ecosistema. Sumado a esto también se presenta la posibilidad de que se conviertan en vectores de enfermedades zoonóticas convirtiéndose en un problema de salud pública que a la larga provocará uno económico ya que no contamos con las medidas sanitarias adecuadas para combatir una epidemia de rabia, pulgas o chinches.

Otro ejemplo claro de estas condiciones son los gatos domésticos, ya considerados una especie exótica e invasora, además se les ha señalado claramente como responsables de la extinción total o parcial de al menos trece especies de reptiles, veintiséis de aves, dieciocho de mamíferos y probablemente muchas más de anfibios e invertebrados. En México, entre las especies extinguidas por los gatos destacan el zacatonero rojizo de la isla de Todos Santos, un fringílido de la de San Benito y el tecolote enano de la de Socorro; también han provocado la extinción de las ratas cambiadoras o magueyeras de las islas de Todos Santos, Coronados y San Martín, de la rata canguro de la isla



San José, y asimismo se sabe que los gatos son uno de los principales depredadores del conejo de los volcanes, llamado también zacatuche o teporingo. (Christen, 2010)

A pesar de los continuos esfuerzos de cambiar la legislación y leyes de cuidado y bienestar animal en México son pocas las acciones preventivas y de control que se ejercen por parte de las autoridades, permitiendo así que las poblaciones de perros asilvestrados aumenten.

Con este trabajo se pretenden establecer los métodos de contención para perros ferales más ética y ambientalmente responsables, contener el número de perros ferales en el área natural para proteger cada proceso ecológico del lugar y de esta manera mejorar el estado de salud y bienestar de la fauna silvestre en el Parque Estatal “Hermenegildo Galeana”.



JUSTIFICACIÓN

Este trabajo surge como respuesta a la necesidad de frenar la evidente pérdida de biodiversidad en las áreas protegidas, específicamente a causa de la población de perros ferales presentes en el Parque Estatal “Hermenegildo Galeana” sitio que fue elegido por la cantidad de fauna abundante que consta de especies como: conejo, liebre, tuza, rata de campo, ardilla, tlacuache, salamandras, murciélago, gato montés, tejón, zorrillo, etc., además de aves canoras de distintos tamaños y colores como gorrión, ceniztonle, calandria, tordo, etc.

Este parque tiene características fundamentales de un bosque; es la casa de la fauna silvestre, pulmón de los grandes núcleos poblacionales, productor de manantiales y un lugar de recreación y esparcimiento, es por eso que los perros vagabundos, ferales y asilvestrados representan graves problemas sanitarios, socioeconómicos, políticos, religiosos y de bienestar animal, es importante registrar las poblaciones caninas sin causar a los animales sufrimientos innecesarios o evitables y así controlar este problema garantizando el bienestar de estos, por lo que se plantea la idea de intervención en el control de las poblaciones caninas en coordinación con otras instituciones u organismos públicos o privados competentes. A partir de la realización e instrumentación de un protocolo de contención para dicha fauna nociva.

Para realizar estudios de manejo y gestión de fauna silvestre es necesario realizar la captura de algunos ejemplares, y aunque como sociedad hemos tenido distintos progresos recientes en el uso de tranquilizantes, trampas, jaulas e incluso anestésicos es necesario adaptarnos a la situación del área a tratar, el tipo de fauna, el número aproximado de individuos por decir algunos de los factores importantes en el éxito de distintos programas de manejo de fauna silvestre.



Objetivos

Objetivo general:

1. Generar una propuesta de protocolo de contención para perros ferales de manera ética como estrategia para la conservación de la fauna silvestre y la preservación del hábitat natural, en el Área Natural Protegida Parque Estatal “Hermenegildo Galeana” en Tenancingo, Estado de México.

Objetivos específicos:

1. Mejorar el estado de salud y bienestar de la fauna silvestre del Parque Estatal “Hermenegildo Galeana”.
2. Establecer los métodos de contención para perros ferales con estrategias éticas y ambientalmente responsables.
3. Fomentar la tenencia responsable de perros con las comunidades aledañas mediante un programa de educación ambiental que sirva como una guía para mejorar la interacción humano-mascota comprendiendo las necesidades de alimentación, cuidado, gastos del animal.



Capítulo 1

ANTECEDENTES

Casos de estudio a nivel internacional

Los casos de estudio que incluyen fauna feral son escasos en el mundo a pesar de que desde hace algunos años la población de canes ha ido al alza y el problema cada vez se va agravando más, exigiéndonos poner especial atención en la manera en que se está trabajando en resolver el problema, aquí algunos ejemplos en el ámbito internacional:

Colombia es un país que se ha caracterizado por concentrar sus focos de cuidado en el tema de fauna feral, tal es el caso del artículo que lleva por nombre “Conflictos ambientales generados por perros y gatos en estado feral”, escrito por Marín Gómez Lina María, desarrollado en el territorio del Altiplano Norte del Departamento de Antioquia (Medellín, Colombia), este estudio surge tanto por el creciente número de animales en estado feral como por la extensión de los territorios que reportan la presencia de estas poblaciones.

Este trabajo comienza con la revisión de literatura internacional para caracterizar y conceptualizar la feralización de los animales domésticos (tanto perros como gatos), esta se describe como el proceso mediante el cual los animales domésticos se disocian de los seres humanos o como su falta total de socialización, lo que lleva a que se comporten como animales silvestres.

El paso siguiente fue la compilación de las quejas ambientales presentadas a Corantioquia y a las oficinas de las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATAS), en los 17 municipios de la jurisdicción territorial correspondiente. Con base en esta información, realizaron la caracterización de



patrones de ataque, complementando la información con la verificación de materiales, métodos y huellas, además de los testimonios de los campesinos. Además, se buscó entender el comportamiento de estos animales, realizando una valoración de las condiciones ecosistémicas y de las coberturas vegetales alrededor de las zonas donde se presentaron los ataques; y no menos importante, establecer las costumbres de la comunidad en relación con el manejo y cuidado de los perros y gatos en su territorio.

En marzo de 2018, en el municipio de Campamento, se reportaron 15 muertes de bovinos y la muerte de un equino, a causa de la cacería de dos perros, los cuales pertenecen a un vecino de la vereda. En la evaluación de la zona y la visita a las viviendas, se pudo determinar que estos perros presentan un comportamiento manso con los humanos, pero las heridas del ganado muestran que poseen gran capacidad de depredación. Se confirma así que no solo los perros en estado de abandono presentan comportamiento feral, ya que, al evaluar la conducta de la mayoría de los perros en conflicto, se manifiesta una evidente docilidad con las personas que hacen contacto con ellos.

El estudio concluyó con que la feralización de perros y gatos trae efectos negativos sobre la biodiversidad, ya que se comportan como hábiles competidores de la fauna silvestre, causando hibridación y depredación, entre otros determinantes biológicos; y, a su vez, convirtiéndose en posibles vectores u hospederos de enfermedades que logran ser transmitidas a la fauna silvestre, generando un factor de riesgo adicional para las comunidades nativas.

Ni los propietarios ni las autoridades locales realizan un adecuado control de estas poblaciones animales, por lo que la cantidad de mascotas abandonadas alcanza cifras que, en muchas ciudades del mundo, no es posible contabilizar. Los perros y los gatos en estado de abandono han desarrollado la capacidad de adaptarse a todo



tipo de ecosistemas, favoreciendo así la adopción del comportamiento feral. Comúnmente, estos animales se adaptan bien a todo tipo de espacios, por ejemplo, áreas protegidas para la conservación de la biodiversidad, reservas forestales, matorrales, áreas silvestres y zonas abandonadas, especialmente en áreas urbanas, periurbanas, rurales y en zonas donde el contacto con seres humanos es poco. Siendo animales sociables y oportunistas, consumen todo tipo de alimento, pero, en general, continúan siendo dependientes de desperdicios humanos.

El conflicto que genera la feralización se podría controlar, casi en su totalidad, si los propietarios cumplieran con sus responsabilidades, cubriendo los requerimientos de sus animales y ejerciendo control sobre el desplazamiento de las mascotas por las áreas rurales, especialmente en las horas de la noche. Adicionalmente, y no menos importante, es fundamental que tanto los propietarios como las administraciones municipales realicen control de población, por medio de esterilizaciones masivas y periódicas, a los perros y los gatos.

Chile por su parte es un país que presentó el “Análisis de un problema público no abordado el caso de los perros vagabundos y callejeros en Chile” por: Soto Parraguez Alejandra Pamela, quien redacta la siguiente pregunta de investigación: “¿son los perros vagabundos y callejeros en Chile un problema público? y de ser así ¿por qué no existe una política pública lo que aborde integralmente?”

Para dar respuesta a la pregunta, se propuso en este estudio de caso caracterizar la situación de los perros callejeros y vagabundos en Chile como un problema público que requiere una respuesta expresada en políticas públicas. De esta forma se realizaron algunas precisiones y definiciones de los conceptos de perro callejero y perro vagabundo, identificados como la problemática en este estudio. Además, se examinaron las dimensiones de dicha problemática, para lo cual se utilizaron fuentes secundarias de información que permitieron conocer su estado actual.



Se fundamentó el análisis de la transición de la problemática desde la agenda pública a la institucional, analizando el rol de los actores y su incidencia en esta, centrándose el estudio en el análisis del diseño de políticas, las conclusiones de este trabajo entregan una visión de la definición del problema y ofrecen el motivo necesario para poder afirmar que la problemática en cuestión es un problema público. También se enumeraron las inexactitudes del actual marco legislativo y la necesidad de involucrar en dichas normativas elementos muy poco abordados hasta ahora. Algunas recomendaciones que surgen están vinculadas con la mejora de marcos legales tanto en lo legislativo como lo penal, fortalecimiento de algunos aspectos y elementos necesarios para sustentar un programa de control de la población canina, el rol operativo que debieran jugar los municipios dentro de un programa de control de la población canina y las razones de ello, así como la creación de una entidad que coordine a todas las acciones de las unidades operativas a lo largo del territorio.

Como un caso de éxito de un programa de contención acompañado de políticas públicas bien definidas tenemos el caso de Holanda, el primer país del mundo sin población de perros en situación de calle. En el siglo XIX Holanda lideraba la lista de países europeos con mayor cantidad de perros callejeros, lo que provocó un brote de rabia, una de las principales enfermedades que transmiten estos animales, en la población. Teniendo en cuenta la escasez de medidas higiénicas de la época y el estado de la medicina, este brote fue una de las principales causas de muertes en el país. Presos del miedo, los holandeses comenzaron a abandonar a sus perros en la calle, pensando que cualquier can era portador de esta sentencia de muerte. Por lo cual la cantidad de perros callejeros aumentó aún más. Pasado el tiempo, a esta población de indigentes perrunos se sumó la producida por quienes abandonaban mascotas que no eran de raza. La cantidad de perros que vivía en la calle creció hasta tal punto que el gobierno decidió intervenir.



De manera que crearon el programa “REVIR”, el gobierno holandés lo puso en marcha para poder solucionar la problemática de los perros callejeros. La idea se trataba de Recoger, Esterilizar, Vacunar, Identificar y Devolver, y su objetivo principal era reducir la cantidad de perros callejeros. Los pilares del programa fueron cuatro:

1. Se llevaron a cabo campañas de concienciación para que los ciudadanos holandeses cuidaran animales que no tenían hogar. Gracias a esto se logró que el 90% de la población adoptara un perro callejero, reduciendo el número de animales que vivía en la calle.
2. Para evitar que el número siguiera en aumento, se realizaron importantes campañas de castración y esterilización gratuitas, masivas y obligatorias tanto de perros que vivían en la calle y en perreras como de los que vivían en los hogares.
3. Se crearon leyes que protegían a los animales contra el maltrato y el abandono, fijándose penas de hasta 16.000 euros y 3 años de cárcel para quienes maltrataran o abandonaran animales. De hecho, para sacrificar un animal que tenga una enfermedad mortal, se requiere la autorización de un juez ya que, sin esta, se considera que quien lo sacrifica comete un delito punible.
4. Se fijaron impuestos realmente altos para quienes compraran animales de raza.

Gracias a estas medidas y a la colaboración de todos los ciudadanos, en 2016 Holanda se convirtió en el primer país libre de perros callejeros.



Actualmente España ocupa la quinta posición en la lista de países europeos con más perros callejeros, llegando a rondar los 800.000 este año. Según los datos de los estudios de la ONG animal Esdaw, en este país se abandonan alrededor de 300 perros al día. Esto ocurre sin importar el hecho de que el Código Penal español considera un delito el abandono de animales y que se hayan dictado ya varias sentencias al respecto.

Los países europeos que están por encima de España en la lista de países con un mayor número de perros callejeros son Rusia (4 millones), Rumania y Turquía (2 millones) y Ucrania (1 millón).

Por otra parte, en 2015 Francia se ocupó de que los animales de compañía pasaran a tener nuevos derechos legales. Si bien el Código Rural y el Código Penal los reconocían de forma explícita o implícita como “seres vivos sensibles”, el Código Civil los equiparaba a “bienes muebles”. Por este motivo, la Asamblea Nacional Francesa adoptó una enmienda de reforma según la que los animales quedarían protegidos del maltrato y del abandono y sus dueños serían castigados con penas de prisión en caso de incumplir esta enmienda. (PETSONIC, 2018)

En conclusión, alrededor del mundo existen casos documentados que refieren el éxito de políticas públicas y programas de trabajo que en conjunto gobierno y sociedad pueden replicar para aminorar los daños ecosistémicos, económicos y éticos de la sobrepoblación de perros en situación de calle antes de que pueden llegar a mostrar comportamientos ferales. Dichos programas podrían ser utilizados como marco de referencia para nuestro país.

Casos de estudios a nivel nacional:

Para nuestro país la fauna nociva es un problema que no solo genera costos ambientales, también sociales y hasta económicos, aquí algunos casos de estudio



en otras áreas naturales protegidas con un problema similar al que podemos observar en el Parque Estatal Hermenegildo Galeana.

Como primer ejemplo tenemos el “Análisis preliminar de la presencia de perros ferales en la Isla de Cedros, Baja California”, escrito por García Aguilar María Concepción y Gallo-Reynoso Juan Pablo, que nos explica como los perros ferales son los cánidos salvajes más ampliamente distribuidos y su presencia en áreas naturales puede afectar la dinámica de las comunidades, incluyendo efectos que pueden propagarse a través de los ecosistemas, afectando plantas, animales y procesos ecológicos.

La presencia de perros ferales en la Isla de Cedros fue reportada desde hace una década y, presumiblemente, están afectando a los vertebrados nativos y endémicos, como los pinnípedos, el venado bura y el *conejo matorralero*. El objetivo de este estudio fue realizar una evaluación preliminar de la actividad depredatorias de los perros sobre estas especies. Cinco excretas de perros fueron colectadas y tres tipos de vertebrados se identificaron como presas (mamíferos, aves y reptiles). Aparentemente, el lobo marino de California es una presa común de los perros en la región noreste de la isla.

Para este caso de estudio se utilizaron tres métodos:

1. Delimitando el área de estudio con coordenadas exactas de la ubicación, área, y número total de habitantes de la isla
2. Con trabajo de campo, realizando conteos de lobos y elefantes marinos, buscando la presencia de perros ferales, se registraron los cadáveres de las especies de pinnípedos anotando edad, sexo y posibles causas de muerte, recolectando 5 muestras de excretas con menos de 2 días de haber sido expuestas.



3. Analizando las muestras de excretas, en el Laboratorio de Ecofisiología del CIAD-Guaymas para identificar las presas. Cada excreta fue pesada en una balanza analítica (Denver Instrument Company Mod. A-250: 0.0001 gr. de precisión) y medida para obtener tamaño máximo y mínimo. Posteriormente fueron emulsificadas con detergente y agua para ablandarlas y neutralizarlas, y se tamizaron usando tres tamices (luces de malla de 2.00 mm, 1.00 mm y 0.85 mm). Una vez tamizadas, las muestras se secaron usando una mufla a temperatura de 60 °C por 48 h. Los restos encontrados en las excretas se separaron y pesaron, posteriormente fueron identificados por medio de un estereoscopio (Fisher Scientific Mod. Stereomaster) comparando los huesos y los pelos encontrados con muestras de la "Colección de Vertebrados del Instituto Tecnológico de Monterrey – Guaymas y del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo – Guaymas"

Los resultados de la investigación arrojaron que en la zona de La Lobera se encontraron huellas de perro en la playa y en una cañada aledaña se observaron huellas de venado bura. En Los Dos Arroyos se encontró una excreta de perro deteriorada por la intemperización, de la que sobresalía una costilla de cría de lobo marino.

Se encontraron restos de tres especies de mamíferos (lobo marino, elefante marino y venado bura), y de aves, reptiles e insectos, que no fueron identificados a nivel de especie; además se encontró material vegetal (pastos) y mineral (piedras). En todas las muestras colectadas se encontraron restos de lobo marino y tanto el porcentaje de la composición de la dieta como el índice de importancia relativa señalaron a esta especie como la presa principal, seguido del venado bura y las aves.

Los restos encontrados en las excretas colectadas en las playas de la región noreste de la Isla de Cedros sugieren que la dieta de los perros ferales es sumamente



variada. La dieta incluye al menos tres especies de mamíferos (lobo marino, elefante marino y venado bura), aves, reptiles e insectos. El alto porcentaje de restos de lobo marino (pelo y huesos) en el área costera de la isla sugiere que esta especie representa una presa común. Los lobos marinos son animales gregarios que se reúnen en playas para descansar y reproducirse. Las crías al nacer son pequeñas y muy vulnerables a los depredadores terrestres, lo que los hace una presa fácil para un cánido de dimensiones medianas a grandes.

Sin embargo, la investigación realizada en la Isla de Cedros fue de corta duración y las muestras colectadas no son representativas estadísticamente de las preferencias alimenticias de los perros ferales de la costa noreste de la isla (5 excretas), por lo que no se puede dar un diagnóstico del impacto de su presencia sobre las poblaciones silvestres de vertebrados, pero sí una orientación general de su actividad predatoria sobre la fauna silvestre de la Isla de Cedros.

Tomamos otro ejemplo del artículo “Fauna feral, fauna nociva y zoonosis”, escrito por departamento de zoología de la Universidad Nacional Autónoma de México, específicamente por Cruz Reyes Alejandro.

En este trabajo se revisan los aspectos más sobresalientes de la biología de la fauna feral y nociva que se han detectado en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de Ciudad Universitaria (REPSA), con el fin de entender la problemática que entraña su presencia en un área natural protegida, en particular, en lo referente al potencial que tiene su presencia como reservorios de organismos patógenos que afecten a la fauna silvestre de la misma. (Reyes, S.F.)

Uno de los mayores problemas que enfrenta la fauna silvestre en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA), además de la destrucción del hábitat, es la presencia de mamíferos introducidos, como los ratones y las ratas



sinantrópicos, así como los perros y los gatos. A estas especies se les encuentra habitualmente asociadas a edificios, basureros expendios de comida y otros lugares de actividad humana.

La falta de limpieza en lugares poco accesibles o visibles y por lo tanto la falta de vigilancia y control de la población humana que visita el campus durante los días hábiles y sobre todo los fines de semana y períodos vacacionales, son factores que favorecen el establecimiento de focos de contaminación y que atraen a perros callejeros, que en un momento dado potencialmente se pueden convertir en semiferales o ferales. Se recomienda el monitoreo y el control de las poblaciones de la fauna feral con el uso de collares con radio transmisores, que es un método para determinar a larga distancia, en dónde se encuentran los perros y gatos ferales. De esta manera se podrá establecer qué tipo de comportamiento tienen estos animales. El estudio del comportamiento de los perros callejeros, los semiferales y los ferales podrían generar conocimientos sobre su biología conductual en comparación con la forma de vida de su ancestro, el lobo.

Para controlar esta especie sería recomendable su captura y su sacrificio posterior. En general, la fauna feral, la urbanización y las infecciones parasitarias son algunos de los principales factores que contribuyen a la pérdida de biodiversidad de la fauna silvestre (Grifo y Rosenthal, 1997).

El control de fauna feral y nociva se tiene que hacer observando las leyes correspondientes, como son la Ley de Protección a los Animales del Distrito Federal, el artículo 4, de la Ley Ambiental del Distrito Federal, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General de Vida Silvestre, la Ley Federal de Sanidad Animal, las Normas Ambientales en Materia de Protección a los Animales para el Distrito Federal y, en general, las normas oficiales mexicanas relacionadas con este tema. Se recomienda realizar un estudio integral con enfoque



zoonótico de la fauna silvestre de mamíferos de la REPSA y su posible relación con los parásitos de animales callejeros y con la población humana. (Reyes, S.F.)

Finalmente, debemos tomar en cuenta las recomendaciones de la Sociedad Humana Internacional pues asegura que, con la esterilización, se reducen las conductas indeseables relacionadas con las hormonas; las hembras ya no tienen un ciclo hormonal y esto elimina la atracción y el acercamiento indeseados de perros machos; el instinto por deambular se reduce enormemente y el comportamiento ansioso y agresivo disminuye, lo que ayuda a su vez a disminuir la incidencia de mordeduras.

Además de asumir los costos de la esterilización tal como lo hizo el gobierno holandés así como establecer multas para quien no brindara los cuidados pertinentes o maltrata a sus mascotas abandonándolas, dándoles alimentación o cuidados insuficientes e incluso implementar una policía especializada encargada del cumplimiento de dichas normas. Este eficiente control de los perros callejeros ya ha llevado a algunas organizaciones holandesas a brindar ayuda a otras regiones de Europa e incluso rescatando a perros para que en su territorio los pudieran adoptar.

Con la información anterior podemos concluir que los casos de investigación sobre fauna feral en México aunque existentes son escasos, es necesario desarrollar un protocolo de contención que nos permita hacer un análisis cuantitativo de los perros ferales que ponen en riesgo a la fauna endémica y las áreas naturales protegidas. Planes que puestos en marcha deben tener en cuenta las características demográficas de cada sitio de estudio, así como los diferentes sectores sociales y gubernamentales que pudieran presentar un proyecto con éxito.



Marco conceptual y teórico

2. Marco Conceptual Y Teórico

Este capítulo tiene como objetivo principal ser la fuente de información para lograr el pleno entendimiento de cada concepto utilizado, como lo son: Las áreas naturales protegidas en México, su función, historia y categorías; así mismo como la pérdida de biodiversidad, la defaunación, fauna nociva, enfermedades zoonóticas y tipos de perros: domestico, feral, asilvestrado, vagabundo. Siendo todos estos conceptos necesarios para establecer los antecedentes, bases y conocimientos previos del tema de estudio.

2.1 Destrucción del hábitat y Pérdida De Biodiversidad

La destrucción del hábitat es resultado de los cambios de uso de suelo, ya sea por cultivos agrícolas, expansión urbana, construcción de carreteras u otras causas y esta es la mayor causa de pérdida de biodiversidad en América Latina, dependiendo tanto de factores locales como de presiones económicas y demanda de recursos que no son locales. (SIMONETTI, 2011)

Además de perder cantidad de hábitat natural, los procesos de cambio de uso de suelo forman fragmentos de hábitat de diferentes tamaños y distancia entre sí. Los más pequeños muchas veces no tienen la viabilidad para mantener poblaciones de especies o procesos ecológicos necesarios, por lo que se producen extinciones o pérdida de servicios ambientales locales. O sea que hay una pérdida secundaria asociada a la fragmentación relacionada con la calidad de los fragmentos de hábitat desechos.



La extinción de especies se debe a múltiples factores, por ejemplo: la pérdida de hábitat, sobreexplotación y el comercio legal e ilegal que tienen un impacto enorme en ciertos grupos de especies.

Uno de los problemas que enfrentamos es que la desaparición de especies y poblaciones puede ser más rápida que la generación de conocimiento de ellas, lo que vulnera nuestra capacidad de respuesta.

Así mismo nos enfrentamos a el síndrome de los “bosques vacíos”, que ocurre en selvas o bosques que a simple vista parecen bien conservados, en donde los vertebrados grandes y algunas aves cazadas ilegalmente prácticamente han desaparecido, por lo cual el papel ecológico que desempeñan en el ecosistema se ve afectado severamente. (Jordano, 2017)

2.2 Defaunación

Si la destrucción masiva de los bosques se denomina deforestación, la sufrida por la fauna es una “defaunación”. En una reciente recopilación de artículos científicos, diversos investigadores internacionales alertan así de la rápida y constante pérdida de especies animales producida por los seres humanos. Las consecuencias de la disminución de la fauna provocan un deterioro de los ecosistemas y del bienestar humano, así como diversos conflictos sociales.

Durante los últimos 550 millones de años se han producido cinco extinciones masivas que acabaron con gran parte de la vida en la Tierra. La sexta extinción en masa se estaría produciendo en la actualidad, según diversos expertos, a través de la destrucción de tierras salvajes, el consumo de animales o la persecución de especies vistas como amenazas o competidores. La defaunación es un componente dominante de esta sexta extinción en masa y un importante motor de cambio ecológico global, según el equipo de Dirzo.



En un trabajo de revisión, un equipo internacional de investigadores liderados por Rodolfo Dirzo, biólogo de la Universidad de Stanford (EE.UU.), señala que 322 especies de vertebrados terrestres se han extinguido desde 1500, y las poblaciones de las especies restantes muestran un 25% medio de disminución. En los invertebrados las cifras son incluso peores: el 67% de poblaciones analizadas sufren un 45% medio de reducción.

El equipo de Dirzo explica que los impactos humanos sobre la biodiversidad animal son una forma poco reconocida del «cambio ambiental global». Los científicos hablan de «Antropoceno» para referirse a la actual era terrestre, marcada por los efectos de la actividad humana en el planeta, y que habría comenzado a principios del siglo XVI.

Los científicos aseguran que todavía hay un gran desconocimiento sobre esta «defaunación del Antropoceno», lo que obstaculiza la capacidad de predecir y limitar sus impactos. En cualquier caso, apostillan, «es evidente que las consecuencias traerán en cascada perjuicios para el funcionamiento de los ecosistemas y del bienestar humano».

En este sentido, un equipo internacional liderado por un ambientólogo de la Universidad de California en Berkeley (EE.UU.), Justin S. Brashares, explica que la defaunación puede desestabilizar las regiones donde se produce y que proliferen los conflictos sociales y el terrorismo. «Donde la riqueza de especies se reduce, la explotación laboral y el crimen organizado que trafica con especies pueden aumentar», sostienen. Por ello, según estos autores, los esfuerzos para combatir la defaunación deben tener en mente dichos problemas. (Muerza, 2014)



2.3 Invasiones biológicas por especies exóticas invasoras

Las especies invasoras son aquellas que se logran establecer fuera de su distribución natural y colonizar esa área, afectando la biodiversidad local al desplazar las especies nativas, por medio de parasitismo, depredación, transmisión de patógenos, modificación del hábitat, hibridación y competencia con especies nativas (Pauchard, 2011)

Al ser especies introducidas accidental o intencionalmente por razones comerciales, de ornato u otras, carecen de las medidas de control natural de su área de distribución original (por ejemplo, depredadores) y desarrollan un comportamiento diferente y “agresivo”. Los impactos ecológicos, económicos y hasta sanitarios de las invasiones biológicas son enormes y se han reportado pérdidas valoradas en millones de dólares en muchas partes del mundo. Sin embargo, en ALC hay fuertes vacíos de información y son pocos los países que se están preparando para controlar esta amenaza (Pauchard, 2011)

En 1946, se introdujeron 25 parejas de castores canadienses para un proyecto peletero en la parte argentina de Tierra del Fuego; hoy día se estiman entre 50 y 100 mil ejemplares que han colonizado casi la totalidad del archipiélago, perturbado hábitats terrestres y acuáticos, afectado 30-40% de la longitud de las redes hídricas (ríos, riachuelos y melandros) y la baja capacidad de recuperación de los ecosistemas ribereños, está amenazada. A partir de 2006 se inició un proceso binacional entre Argentina y Chile para enfrentar esta invasión biológica, la que por cierto, al modificar el hábitat ha favorecido la entrada a especies de plantas exóticas a una de las regiones prístinas del planeta (Pauchard, 2011)





Figura 1. Especies invasoras en México Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

2.4 Fauna Nociva

En México, según la NOM-032-SSA2-2010 (Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las enfermedades transmitidas por vector) y para los fines



de esta Norma se entiende como fauna nociva a animales domésticos o silvestres que pueden ser reservorios de vectores y/o de agentes causales de enfermedades.

En los pocos estudios que se han realizado en estas ANP (principalmente islas), han demostrado que los perros y gatos son los responsables de la extinción de varias especies de animales silvestres como aves, mamíferos y reptiles, algunas de las cuales están bajo alguna categoría de protección. (Mella-Méndez, S.F.)

Cifras oficiales del INEGI en 2010, documentan que en México existen más perros y gatos (23 millones) que niños menores de 10 años (21.5 millones).

Los perros y gatos de vida libre o “callejeros” son una seria amenaza para las poblaciones de fauna silvestre en todo el mundo. Entre otros factores, esto se debe a que cuentan con características físicas como buena visión, oído, olfato y tamaño corporal, que les otorgan ciertas ventajas sobre la fauna nativa, a la que pueden extinguir a través de la depredación o transmisión de enfermedades. En este sentido, un estudio publicado en 2014 en la revista Nature Communications estimó que tan sólo en Estados Unidos, los gatos son responsables de la muerte de 3.7 billones de aves y 20.7 billones de mamíferos anualmente. En México, se tiene documentada la presencia de perros y gatos en al menos 20% de las áreas naturales protegidas (ANP) de carácter federal. (Mella-Méndez, S.F.)

Dicho esto, es prudente hablar específicamente de los perros, primero clasificándolos, dependiendo sus características físicas y sociales.

2.5 Tipos De Perros

Al comenzar la búsqueda de tipos de perros lo primero en encontrarse son las razas de perros existentes en el mundo, existe solo una aproximación oficial es la que da el organismo mundial canino Federación Cinológica Internacional, que estima que existen 343 razas de perros distintas en nuestro planeta.



Sin embargo, no se reconoce que el número de razas caninas crece cada año, y que podría ser mayor. Además de no incluir en el linaje de canes que no se consideran “raza pura” y los distintos que existe, como, mestizos, criollos, domésticos, ferales, asilvestrados, vagabundos, comunales o simplemente “callejeros”

Sin embargo, cuando se trata de razas caninas, sí se cuenta con un organismo internacional reconocido como institución de referencia mundial en estos asuntos de genes: la Federación Cinológica Internacional. Esta entidad afirma que existe un total de 343 razas de canes en nuestro planeta y las clasifica en diez grupos.

2.5.1 Perro Doméstico

El perro (*Canis familiaris* o *Canis lupus familiaris*) llamado perro doméstico o can y en algunos lugares coloquialmente llamado chuchito, tuso, choco, entre otros; es un mamífero carnívoro de la familia de los cánidos, que constituye una especie del género *Canis*. En el 2013, la población mundial estimada de perros estaba entre setecientos millones y novecientos ochenta y siete millones. (Sistema integrado de información taxonómica, 2010)

Su tamaño (o talla), su forma y su pelaje es muy diverso y varía según la raza. Posee un oído y un olfato muy desarrollados, y este último es su principal órgano sensorial. Su longevidad media es de diez a trece años, dependiendo de la raza. (Sistema integrado de información taxonómica, 2010)

El perro doméstico proviene de un grupo ancestral común que data de hace aproximadamente treinta mil años, y desde entonces se ha extendido a todas partes del mundo. Los primeros restos fósiles de perros enterrados junto con seres humanos se encontraron en Israel, y datan de hace unos doce mil años. Desde entonces, los perros y los humanos han evolucionado conjuntamente, tanto en las



culturas africanas y euroasiáticas, como en las que poblaron América y se mantuvieron sin contacto con aquellas hasta el siglo XV.

Los perros comparten el entorno, los hábitos y el estilo de vida humanos, como las dietas ricas en cereales y almidón. La alimentación inadecuada, así como el uso de antibióticos, son la causa del desarrollo de muchas enfermedades inflamatorias e inmunológicas. Unas cuatrocientas enfermedades del perro tienen una equivalente humana, y destacan especialmente la enfermedad de Alzheimer y otros trastornos neurológicos, así como varios tipos de cáncer, enfermedades autoinmunes y enfermedades cardiovasculares.

Tienen una gran relación con los humanos, entre tales relaciones se incluyen servir como animales de compañía, animales de guardia, perros de trabajo, perros de caza, galgos de carrera, perros guía, perros pastores o perros boyeros.^[cita requerida]

En comparación con lobos de tamaño equivalente, los perros tienden a tener el cráneo un 20 % más pequeño y el cerebro un 10 % más pequeño, además de tener los dientes más pequeños que otras especies de cánidos. Los perros requieren menos calorías para vivir que los lobos. Su dieta de sobras de los humanos hizo que sus cerebros grandes y los músculos mandibulares utilizados en la caza dejaran de ser necesarios. Algunos expertos piensan que las orejas flácidas de los perros son el resultado de la atrofia de los músculos mandibulares.

La piel de los perros domésticos tiende a ser más gruesa que la de los lobos y algunas tribus esquimales prefieren su piel para vestirse, debido a su resistencia al desgaste en un clima inhóspito. A diferencia de los lobos, pero al igual que los coyotes, los perros domésticos tienen glándulas sudoríparas en las almohadillas de las patas. Las patas de un perro suelen ser más cortas que las de un lobo y su cola tiende a curvarse hacia arriba, otro rasgo que no se observa en los lobos.



La longevidad de los perros varía de una raza a otra, pero en general las razas más pequeñas viven más tiempo que las más grandes. Los perros más pequeños a menudo viven hasta la edad de quince o dieciséis años, mientras que los perros más grandes pueden tener una esperanza de vida de solo la mitad. En medio se encuentran todas las razas intermedias. El perro más viejo del que se tiene constancia, un Boyero australiano llamado *Bluey*, murió en el año 1939 a la edad de veintinueve años. La esterilización del animal puede prolongar o acortar su vida, reduciendo el riesgo de contraer enfermedades como la piometra en la hembra o cáncer testicular en el macho. También reduce el riesgo de accidentes y heridas, pues los perros no esterilizados se pelean y se escapan más. Por otro lado, la castración del macho favorece la aparición de cáncer de próstata, una enfermedad que puede acortar drásticamente la vida del animal

Al igual que los lobos, los perros tienen un pelaje, una capa de pelos que les cubre el cuerpo. El pelaje de un perro puede ser un “pelaje doble”, compuesto de una capa inferior suave y una capa superior basta. A diferencia de los lobos, los perros pueden tener un “pelaje único” carente de capa inferior. Los perros con un pelaje doble, como los lobos, están adaptados para sobrevivir en temperaturas frías y tienden a provenir de climas más fríos. (Naturalista, 2022)

2.5.2 Perro Feral

Los perros ferales son perros feroces. La mayoría nunca ha experimentado una caricia humana y todos evitan cualquier contacto con el hombre. Los perros ferales no son perros callejeros, no esperan fuera de los restaurantes a que el comensal piadoso les aviente un trozo de pan y no rondan los basureros en búsqueda de alimento. Los perros ferales son depredadores implacables, que cazan casi cualquier especie que se les ponga enfrente. Y, aunque prefieren presas pequeñas, que no superen los 50 kilogramos, han matado al enorme



kudú, un antílope africano que llega a rebasar los 200 kilogramos de masa corporal.

Estos animales son descendientes directos de otro tremendo depredador, son una subespecie del lobo gris, *Canis lupus*. Pero, contrario a lo que podría pensarse, pertenecen a la misma especie que el perro que descansa plácidamente en el sillón de una familia en la ciudad o del que cuida el ganado en una zona rural. Biológicamente, los perros ferales son perros domésticos, ***Canis lupus familiaris***, que se han aislado de la influencia humana y han adoptado un comportamiento salvaje. (Nava, 2017)

2.5.3 Perro Asilvestrado

La Organización mundial de Sanidad Animal (OIE siglas en inglés) define perro asilvestrado como perro doméstico que ha vuelto al estado silvestre y ya no depende directamente del ser humano. Para el manejo de estos animales, la OIE, establece la recomendación de un programa de control de población canina, que deberá contar con un análisis y opiniones de los diversos actores, con el fin de proponer soluciones sobre el control de los perros asilvestrados tanto a corto como a largo plazo.

El Código sanitario para los animales terrestres, en el capítulo 7 sobre el bienestar de los animales, hace referencia al control de las poblaciones de perros vagabundos (Capítulo 7.7), planteando recomendaciones sobre los perros vagabundos y asilvestrados, que plantean graves problemas de salud humana, así como de sanidad y bienestar animal y tienen claras repercusiones socioeconómicas, ambientales, políticas y religiosas en numerosos países



La OIE define al perro asilvestrado como un tipo de perro vagabundo, señalando que un perro vagabundo: designa todo perro que no esté bajo control directo de una persona o al que no se impida errar libremente.

Tipos de perros vagabundos:

1. Perro errante: con propietario pero libre de vigilancia o restricción directas en un momento dado; - perro errante: sin propietario
2. perro asilvestrado: perro doméstico que ha vuelto al estado silvestre y ya no depende directamente del ser humano.

El código recomienda elaborar un programa de control de la población canina cuyo objetivo es "analizar y cuantificar el problema, determinar las causas, recabar la opinión de la sociedad sobre los perros y proponer las soluciones más eficaces tanto a corto como a largo plazo" (Art. 7.7.5); estableciendo los siguientes pasos:

1. Determinación de la procedencia de los perros vagabundos
 2. Estimación del tamaño, la distribución y la ecología de la población canina
 3. Marco reglamentario
 4. Recursos a disposición de las autoridades
1. Las medidas de control que propone se pueden combinar entre sí, estas son:
1. Pedagogía y legislación sobre la propiedad responsable
 2. Registro e identificación de los perros
 3. Control reproductivo
 4. Captura y manipulación
 5. Captura y devolución, adopción o liberación
 6. Controles ambientales
 7. Control de movimiento de perros en el plano internacional
 8. Control de movimiento de perros dentro de un país



9. Reglamentación de la venta de animales
10. Redacción de la incidencia de mordeduras de perros
11. Eutanasia

2.5.4 Perro Vagabundo

Se conoce como **perro vagabundo** a aquel can que deambula o vaga por las ciudades sin hogar ni dueño. Este grupo está compuesto por perros de los orígenes más variados y a pesar de que se pueden encontrar perros de raza en la calle, predominan los mestizos o híbridos.

Los perros vagabundos que habitan las ciudades están compuestos por **mascotas** extraviadas, **abandonadas o nacidas de madres en esa condición**. Su vida suele estar marcada por el maltrato, la desnutrición y la enfermedad. Debido a que no tienen procesos de vacunación adecuada y muchas veces no cuentan con un refugio y alimentación, por lo que suelen ser propensos a adquirir enfermedades o a sufrir accidentes, en especial automovilísticos, lo que hace que **su expectativa de vida rara vez supere los tres años**.

Es muy común que los perros callejeros tiendan a formar manadas, **pues es una manera de garantizar la supervivencia a través de la protección de un territorio, optimización de la búsqueda de alimento y la seguridad que estar en grupo supone**.

Normalmente, los perros vagabundos **desarrollan actitudes distantes con los humanos**, derivado del maltrato que reciben de transeúntes o de personas que no los quieren cerca de sus propiedades. Por lo tanto, se



mostrarán nerviosos ante la presencia de las personas o reaccionarán de forma agresiva, cosa que termina afectando los esfuerzos de rescate y los planes de adopción.

La agresión también puede presentarse por la competencia por la comida, por lo tanto pelearán y defenderán una fuente de alimento de calidad que hayan encontrado, incluso contra humanos, por lo que es aconsejable alejarse de un perro callejero que esté comiendo o escarbando la basura. (Piedrahita, 2022)

2.5.6 Diferencias entre perros perro feral, asilvestrado y vagabundo

Feral	Asilvestrado	Vagabundo
<ul style="list-style-type: none"> • Caza para alimentarse • Se muestra agresivo ante la presencia de humanos • Utiliza su comportamiento de fiera • No tiene contacto con humanos • adaptado a vivir sin la ayuda del humano, ha perdido su capacidad de relacionarse socialmente con el humano • interactúa salvajemente con otros perros 	<ul style="list-style-type: none"> • Usa basura y caza para alimentarse • Convive con otras especies animales • ha vuelto a su estado salvaje y ya no depende del ser humano para reproducirse. 	<ul style="list-style-type: none"> • Come desperdicios • Convive con humanos y otras especies • No se encuentra bajo control directo de una persona o al que no se le impide errar libremente



2.6 Enfermedades Zoonóticas o transmitidas por vector

Se le conoce como Vector, a cualquier animal capaz de transmitir a humanos, mediante picadura, mordedura o sus desechos, el agente causal de enfermedades o de causar molestias o lesiones en las personas, incluyendo, pero sin limitarse a, mosquitos, pulgas, ácaros, garrapatas, otros artrópodos, roedores y otros vertebrados. (NOM-032-SSA2-2010, 2009)

Las enfermedades transmitidas por vector (ETV), constituyen uno de los principales problemas de salud pública en México, ya que, por sus características geográficas y climáticas, así como sus condiciones demográficas y socioeconómicas, existe el riesgo de transmisión de una o más de esas enfermedades en cada entidad federativa.

La NOM-032 comprende aspectos generales y específicos sobre la vigilancia, prevención y control de las enfermedades transmitidas por vector más importantes en nuestro país. Entre éstas se incluyen: dengue, paludismo, enfermedad de Chagas, oncocercosis, leishmaniosis, virus del Oeste del Nilo y Rickettsiosis. Además, se considera la posible re-emergencia de la Fiebre Amarilla y la eventual llegada de la enfermedad por virus del Chikungunya (EVC).

Así mismo las enfermedades transmitidas por vector o los padecimientos en los que el agente causal o infeccioso requiere la participación de un artrópodo como hospedero o transmisor para completar su ciclo de vida y para mantener su población en hospederos vertebrados susceptibles. Se incluyen paludismo, dengue, leishmaniosis, oncocercosis, tripanosomiasis, rickettsiosis, virus del Oeste del Nilo y otras arbovirosis. Recientemente, el concepto se ha ampliado para referir a otros animales como vectores, entre éstos, a algunos mamíferos.



2.7 Contención de Fauna

Según el Instituto nacional de ecología, Se entiende por contención a la inmovilización total o parcial de los animales para su manejo y para el caso del personal que maneja a los animales, las medidas de seguridad deberán ser muy estrictas, puesto que tienen un contacto más estrecho con los animales.

El diseño de las puertas que separan al animal del trabajador tiene un papel muy importante. Las puertas no deben permitir que el animal saque las extremidades o la cabeza y así evitar que dañe al trabajador. Aun cuando estas puertas deben correr fácilmente, al quedar cerradas no debe poder abrirlas ni el más fuerte o hábil de los animales.

Para mayor seguridad deben contar con cerraduras bien construidas, firmes y con candados, y no confiarse en una simple varilla o alambre por segura o fuerte que parezca. Una vez cerrada, no deben tener movimientos en falso, ni balanceo, y que esto deteriora la puerta y sería factible que se rompa o permita crear “rendijas” por donde podrían caer las extremidades. Todas las puertas en el albergue deben de ser de guillotina, la cual se accionará por medio de un cable y polea, en la parte superior de la guillotina y de una madera que el animal no pueda colgarse del cable y accionar la subida de esta. El material de dicha guillotina será de placa de acero de 6 mm.

El buen estado de las jaulas de contención es un factor muy importante. Hay que considerar que se puede poseer un animal que al sentirse “estrechado” por el manejo y el cautiverio puede causar graves daños a las instalaciones.



A pesar de trabajar con animales que han sido mantenidos en cautiverio, se debe recordar que son animales silvestres que nunca perderán su instinto natural, por lo que es importante considerar las siguientes medidas básicas de seguridad:

1. Un animal puede presentar confianza para una persona, pero eso no significa que cualquier persona pueda cercarse igual, ya que la relación hombre animal es individualmente particular.
2. Demostrar firmeza y seguridad en el manejo.
3. No permitir que gente sin experiencia realice cualquier actividad o manipule con el ejemplar.
4. Evitar el uso de la fuerza física con los animales, tener paciencia y procurar hacer uso de métodos indirectos como: cajas, trampas, domadores ó redes. Hay que recordar que el método más seguro para el manejador significará menos estrés para el animal. (Instituto nacional de ecología y cambio climático, 2007)

2.8 Tipos de contención

1. Física.

La contención física es la acción de inmovilizar a los animales a través de los instrumentos o herramientas físicas. El método de contención utilizado para los animales varía de acuerdo al grupo, edad, sexo y tamaño del espécimen a tratar. Se deben tomar en cuenta los siguientes factores:

1. La técnica debe ser adecuada para la persona que realizará la sujeción.
2. Debe proveer seguridad máxima para el animal y operador.



- 3. Existen una gran variedad de técnicas e instrumentos que facilitan la sujeción, como son las redes, lazos, ganchos, domadores, bolsas, cajas, guantes y jaulas de contención.
- 4. Para aquellos animales que tengan el cuello bien definido como es el caso de los félidos es recomendable la utilización del domador, siempre y cuando se trate de ejemplares pequeños. Se debe tener especial cuidado de que el cable no abarque únicamente el cuello del animal para evitar que lo asfixie, por lo que el cable deberá quedar cruzado abarcando el cuello y la pierna anterior izquierda. Cuando se trate de felinos mayores es recomendable utilizar la jaula de contención.

2. Química.

La contención química de los animales salvajes, nerviosos o agresivos siempre ha constituido riesgos tanto para los veterinarios, los manejadores de animales y los especímenes y estos últimos pueden ser lastimados físicamente e incluso pueden llegar a morir, si no son manejados adecuadamente.

Antes de intentar inmovilizar a cualquier animal salvaje o administrar una droga, la primera preocupación debe ser la seguridad del ser humano y la segunda asegurar la buena salud animal.

Los fármacos utilizados para tranquilizar, inmovilizar o capturar animales silvestres o en cautiverio son similares al uso humano.

La aplicación se administra por vía intramuscular, provocando diversas reacciones secundarias, dependiendo de los siguientes factores: peso, edad, sexo, temperamento del animal, hora del día, tolerancia al narcótico, alimento y condiciones patológicas, entre otras.



Para el caso de los felinos, una combinación de xilacina y ketamina proporcionan una excelente inmovilización.

Tabla De Fármacos Utilizados En Contención Química Para Felinos

Especie	XILACINA g/kg _____ mg/kg _____ ml./kg.	+	KERATINA Dosis	ANTAGÓNICO
Talla grande	0.9 _____		4.5 _____ 0.09	Yumbina
Talla mediana	1.4 _____		7.0 _____ 0.14	Sulfato de antropina
Talla pequeña	1 _____		5 _____	Sulfato de antropina

A pesar de todas las medidas de seguridad que se puedan tomar, siempre existirá el riesgo de que ocurra algún accidente al mantener en cautiverio cualquier ejemplar de las especies señaladas, por lo que la mejor manera de admirar a estos animales en todo su esplendor será conservándolos y protegiéndolos en sus hábitats naturales. (Instituto nacional de ecología y cambio climático, 2007)

2.1 Áreas naturales protegidas

La primera vez que fue tratado el tema de la importancia de la biodiversidad biológica fue tras el primer tratado multilateral que abordó la biodiversidad como un asunto de importancia mundial, demostrando la preocupación ante su deterioro y



reconociendo su importancia para la viabilidad de la vida en la Tierra y el bienestar humano firmado en el año de 1993. (Organización de las Naciones Unidas, 1993)

Desde ese entonces este ha sido un instrumento internacional utilizado para "la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos", que ha sido ratificado por 196 países.

Este tiene como objetivo general promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible de tal forma que este convenio cubre la diversidad biológica a todos los niveles: ecosistemas, especies y recursos genéticos.

Fue el Programa de las Naciones Unidas por el Medio Ambiente (PNUMA) quien definió en el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) a un área protegida como: "un área geográficamente definida que esta designada o regulada y gestionada para lograr específicos objetivos de conservación"

Fue el 5 de octubre en 1948 en la ciudad de Fontainebleau, en Francia donde se creó la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), organización que hasta la fecha se ha convertido en la autoridad mundial lista para evaluar el estado de conservación de la naturaleza y los recursos naturales, así como proveer las medidas necesarias para protegerlos.

Los conocimientos y las herramientas que la UICN suministra son cruciales para posibilitar el progreso humano, el desarrollo económico y la conservación de la naturaleza. (UICN, 1948)

Esta es la organización dedicada a la conservación de los recursos naturales; definiendo las áreas protegidas como: "Un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de



medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados.” (UICN, 2020)

Este organismo cuenta con estos tipos de categorización de áreas naturales protegidas, que han servido como pioneros en concepto y trabajo para delimitar dichas áreas, y son los presentados a continuación:

Categoría 1. Protección estricta a la Reserva Natural Estricta

Objetivo: Conservar a escala regional, nacional o global ecosistemas, especies (presencia o agregaciones) y/o rasgos de geodiversidad extraordinarios: dichos atributos se han conformado principal o exclusivamente por fuerzas no humanas y se degradarían o destruirían si se vieses sometidos a cualquier impacto humano significativos.

Categoría 2: Conservación y protección del ecosistema Parque nacional

Objetivo: Proteger la biodiversidad natural junto con la estructura ecológica subyacente y los procesos ambientales sobre los que se apoya, y promover la educación y el uso recreativo.

Categoría 3: Conservación de los rasgos naturales Monumento natural

Objetivo: Proteger rasgos naturales específicos sobresalientes y la biodiversidad y los hábitats asociados a ellos.

Categoría 4: Conservación mediante manejo activo Área de manejo de hábitats y/o especies

Objetivo: Mantener, conservar y restaurar especies y hábitats.

Categoría 5: Conservación de paisajes terrestres y marinos y recreación Paisaje terrestre y marino protegido



Objetivo: Proteger y mantener paisajes terrestres/marinos importantes y la conservación de la naturaleza asociada a ellos, así como otros valores creados por las interacciones con los seres humanos mediante prácticas de manejo tradicionales.

Categoría 6: Uso sostenible de los recursos naturales en un área protegida manejada

Objetivo: Proteger los ecosistemas naturales y usar los recursos naturales de forma sostenible, cuando la conservación y el uso sostenible puedan beneficiarse mutuamente.

2.1.1 Áreas naturales protegidas en México

Las Áreas Naturales Protegidas son las herramientas más efectivas para conservar los ecosistemas, permitir la adaptación de la biodiversidad y enfrentar los efectos del cambio climático. (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2021)

2.1.3 Historia

La historia de la administración de las áreas naturales protegidas (ANP) en México surge desde finales del Siglo XIX, cuando se protege el Desierto de los Leones para asegurar el abastecimiento de agua mediante la conservación de 14 manantiales localizados en esta zona. Después de 23 años se decreta el Reglamento de Bosques con el objeto de permitir al gobierno federal establecer reservas forestales y cuatro años después, el presidente Porfirio Díaz declara por primera vez un bosque nacional para la protección de recursos forestales, pero fue hasta el periodo del presidente Lázaro Cárdenas que se establece de forma oficial el Sistema Nacional de Reservas Forestales y de Parques Nacionales en nuestro país. Este Sistema se administró bajo la Sección de Reservas y Parques Nacionales del Departamento Autónomo Forestal de Caza y Pesca.



A partir de 1988, en el momento de darle un peso jurídico a las ANP en la LEGEEPA, la legislación sobre este tipo de áreas en la República Mexicana genera un nuevo impulso para su gestión y administración, cuando en diciembre de 1994 se creó la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) hasta que el 30 de noviembre de 2000 se cambió la Ley de la Administración Pública Federal que dio origen a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en ese año también destacan la creación de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y poco después el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN), que proyectan y fortalecen a nivel nacional e internacional la imagen del país en la materia, e inciden en las políticas públicas.

La CONANP diseñó un proceso de regionalización de las áreas protegidas que dividió al país en nueve regiones para su atención:

1. Región Península de California y Pacífico Norte
2. Región Norte y Sierra Madre Occidental
3. Región Noreste y Sierra Madre Oriental
4. Región Frontera Sur, Istmo, Pacífico Sur
5. Región Centro y Eje Neovolcánico
6. Región Occidente y Pacífico Centro
7. Región Noroeste y Alto Golfo de California
8. Región Planicie (González Ocampo, Cortés-Calva, Íñiguez Dávalos, & Ortega Rubio, 2014)

2.1.2 Zonificación de Áreas Naturales Protegidas

Es importante indicar la zonificación de las ANP en México y los usos que les son permitidos de acuerdo a la misma. En este contexto, en sus Artículos 50, 51 y 52 de



la LEGEEPA se especifica qué las subzonas deben incluir en su zonificación, destacando que las Reservas de la Biósfera en las áreas de protección de recursos naturales y en las áreas de protección de flora y fauna, se podrán establecer todas las subzonas.

También de acuerdo con su categoría pueden establecerse una o más zonas núcleo y de amortiguamiento. En los parques nacionales se podrán establecer subzonas de protección y de uso restringido, dentro de las zonas núcleo; subzonas de uso tradicional, uso público, asentamientos humanos y de recuperación, en las zonas de amortiguamiento. Excepcionalmente se establecerán subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, en superficies de extensión reducida, siempre y cuando se contemple en la declaratoria correspondiente.

La zonificación adecuada de las áreas naturales demuestra que los servicios obtenidos por conservación de los recursos naturales son sumamente beneficiosos, tanto para las comunidades que hacen uso de ella, como para los ecosistemas protagonistas del proceso.



ZONA/Subzona	ACTIVIDADES													
	Investigación científica	Monitoreo del ambiente	Educación ambiental	Turismo de bajo impacto	Aprovechamiento sin modificación de ecosistemas	Aprovechamiento de recursos naturales para autoconsumo	Uso de recursos naturales sustentable y regulado y beneficios locales	Actividades turísticas	Actividades agrícolas y pecuarias de baja intensidad	Agroforestería y silvopastoril compatibles	Infraestructura o explotación de recursos naturales con beneficio público	Infraestructura apoyo turismo, investigación, monitoreo al ambiente y educación ambiental	Asentamientos humanos	Introducción de especies locales
NÚCLEO														
Protección	*	*												
Uso restringido	*	*			*							*		
AMORTIGUAMIENTO														
Uso tradicional	*			*		*								
Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales	*		*			*	*							
Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas								*	*					
Aprovechamiento especial										*				
Uso público											*			
Asentamientos humanos												*		
Recuperación														*

* Actividad permitida

Tabla 1: Subzonas de zonificación para las áreas naturales protegidas en México y actividades permitidas en ellas (González Ocampo, Cortés-Calva, Ñíguez Dávalos, & Ortega Rubio, 2014)



2.1.4 Tipos de Áreas Naturales Protegidas en México

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp), administra actualmente 183 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal que representan 90, 942, 124 hectáreas y apoya 371 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 596,867.34 hectáreas.

Objetivos de las Áreas Naturales Protegidas:

1. Preservar ambientes naturales representativos del país y los ecosistemas más frágiles para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.
2. Salvaguardar la diversidad genética de las especies, asegurar la preservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional.
3. Preservar de manera particular especies endémicas, raras o que se encuentren en alguna categoría de riesgo.
4. Proporcionar un campo para la investigación científica, el estudio de los ecosistemas y su equilibrio.
5. Generar, rescatar y divulgar conocimientos que permitan la preservación y aprovechamiento sustentable.
6. Proteger todo aquello ubicado en los alrededores de zonas forestales en montañas donde se origine el ciclo hidrológico en cuencas, ya sea poblados, vías de comunicación, aprovechamientos agrícolas entre otros.
7. Proteger áreas de importancia para la recreación, cultura, identidad nacional o de los pueblos indígenas, como las zonas arqueológicas, que se encuentren en los alrededores de la zona protegida.

Las Áreas Naturales Protegidas federales se dividen en las siguientes categorías:



Reservas de la Biósfera: Son áreas relevantes a nivel nacional, representativas de uno a más ecosistemas no alterados significativamente por el hombre, o que quieran ser preservados y restaurados, en donde habitan especies representativas del país, endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

Parques Nacionales: Son zonas con uno o más ecosistemas que se signifiquen por su belleza escénica, su valor científico, educativo, de recreo, su valor histórico, por la flora y fauna, por su aptitud para el desarrollo del turismo, o por otras razones de interés general.

Áreas de Protección de Flora y Fauna: Son lugares que contienen el hábitat de cuyo equilibrio y preservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de las especies de flora y fauna silvestres.

Áreas de Protección de Recursos Naturales: Son áreas destinadas a la preservación y protección del suelo, cuencas hidrográficas, agua y en general los recursos naturales localizados en terrenos forestales.

Monumentos Naturales: Son áreas con uno o varios elementos naturales, consistentes en lugares u objetos naturales, que, por su carácter singular, interés estético, valor histórico o científico, se incorporan a un régimen de protección absoluta.

Santuarios: Son aquellas áreas que se establecen en zonas caracterizadas por una considerable riqueza de flora o fauna, o por la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringida.

Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación: Son Áreas Naturales Protegidas, iniciativas de pueblos indígenas, organizaciones sociales, personas morales, públicas o privadas, de destinar sus predios a acciones de conservación. Dichas personas administran y hacen un manejo sustentable de sus tierras, al



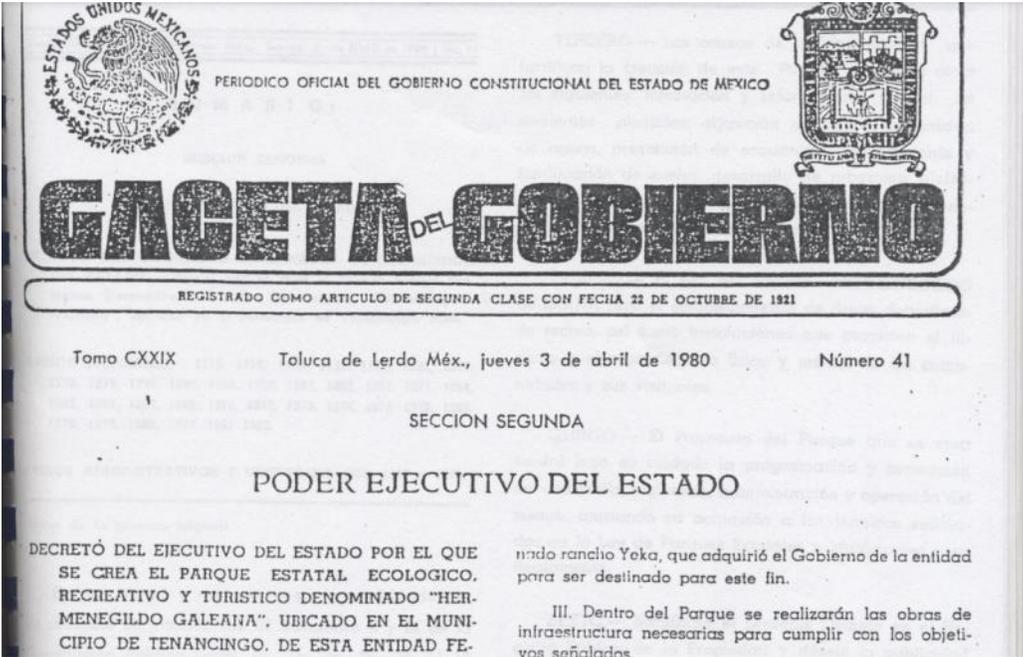
tiempo que favorecen la conservación de los ecosistemas naturales y mantienen la biodiversidad local.



3. Caracterización del área de estudios, Área Natural Protegida parque estatal Hermenegildo Galeana

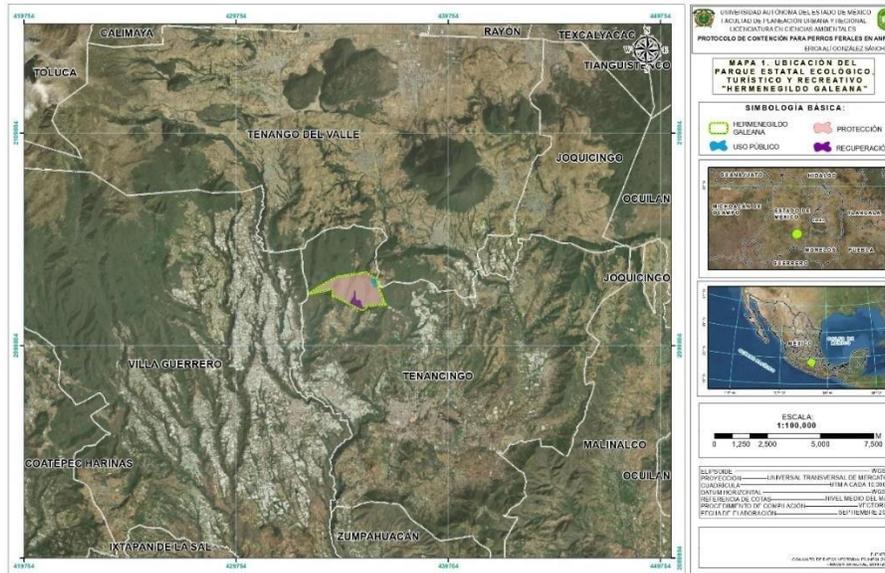
3.1 Fecha de publicación en gaceta oficial

Según datos del Periódico Oficial “Gaceta del Gobierno” el 03 de abril de 1980, se declaró Área Natural Protegida, el Parque Estatal Ecológico, Recreativo y Turístico “Hermenegildo Galeana”, con una superficie de 340.37 hectáreas.



3.2 Características físicas

3.2.1 Localización



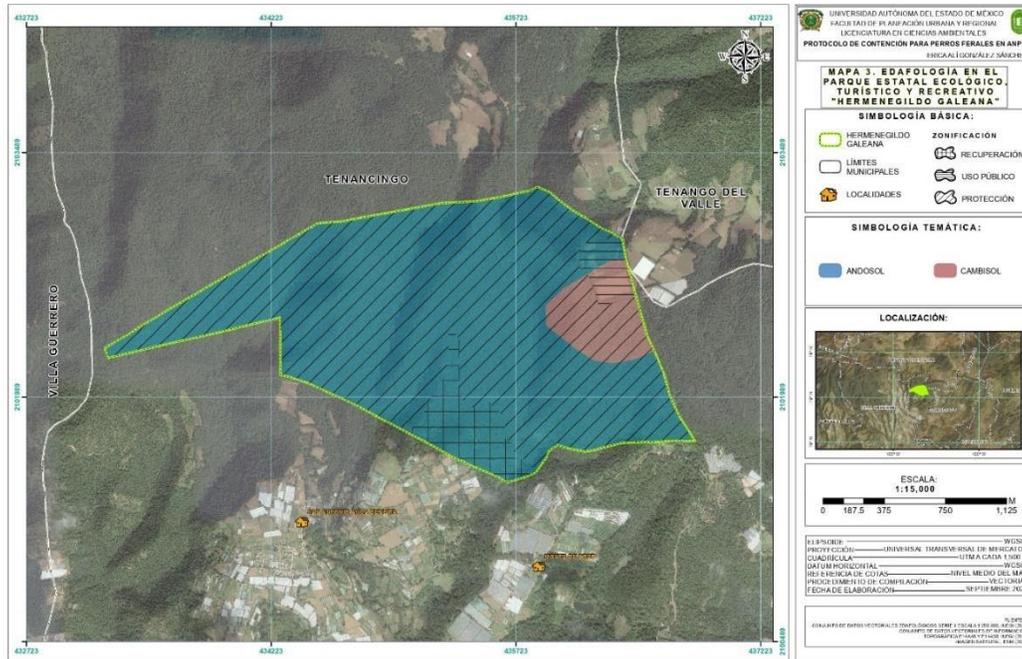
Mapa 1: Ubicación del parque estatal ecológico, turístico y recreativo “Hermenegildo Galeana”

Fuente: Elaboración propia con base en: (INEGI, 2020)

El Parque Estatal Ecológico, Recreativo y Turístico “Hermenegildo Galeana” se localiza geográficamente al noroeste (NW) del Municipio de Tenancingo, Estado de México, a una altitud que oscila entre los 2060 y los 2490 metros sobre el nivel del mar, en las coordenadas geográficas $18^{\circ} 57' 05''$ y $19^{\circ} 02' 25''$ latitud norte y $99^{\circ} 35' 45''$ y $99^{\circ} 38' 37''$ longitud oeste. Tiene una superficie de 340.37 hectáreas y comprende los terrenos del predio denominado Rancho Yeka, que fueron adquiridos por el Gobierno de la entidad para ser destinados para este fin. Las localidades más próximas son las de San Antonio Agua Bendita y Monte de Pozo del Municipio de Tenancingo, éstas se ubican al Sur del Parque



3.2.3 Edafología



Mapa 2: Edafología en el Parque Estatal ecológico y recreativo “Hermenegildo Galeana”
Fuente: Elaboración propia con base en: (INEGI, 2020)

Los suelos del ANP son el resultado de los procesos complejos edafogénicos en el conjunto volcánico denominado La Ladera, que ha sido fundamental en procesos de la formación de las actuales unidades edáficas, sin embargo, la edafogénesis es lenta y suele ser afectada por procesos mecánicos que destruyen las capas generando los deslizamientos de tierras.

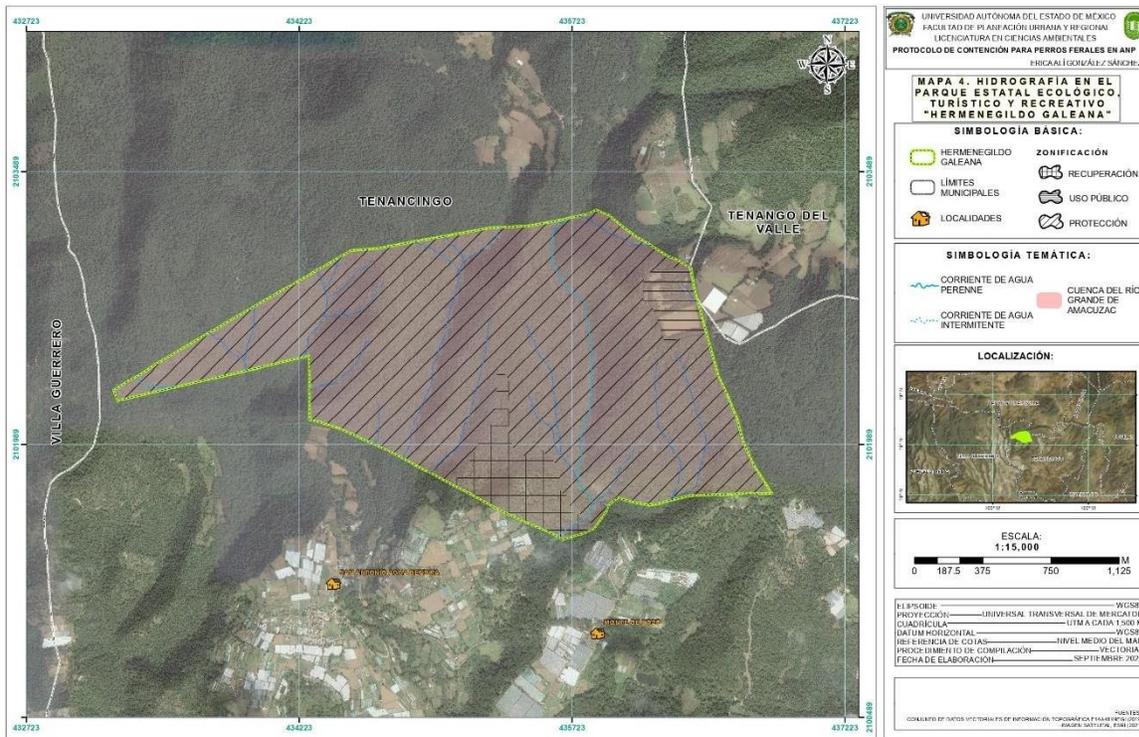
Andosoles: Se derivan de material volcánico rico en elementos vítreos, estos suelos son ricos en materia orgánica, tienen una buena capacidad de retención de humedad y poseen bajo contenido de arcillas, que los hacen porosos. Se distribuyen ampliamente en el ANP, ocupan 321 hectáreas, que es la mayor parte del ANP (FAO, et. al., 2006).



Cambisoles: En este tipo de suelo las características de las rocas que lo originaron han desaparecido. Tienen una capa superficial de color oscuro mayor de 25 cm de espesor, con buen contenido de materia orgánica pero pobre en bases o nutrientes (Ca, Mg, K, Na). se ubican en la zona de planicie y ocupan 18.1 hectáreas en el ANP.



3.2.4 Hidrología



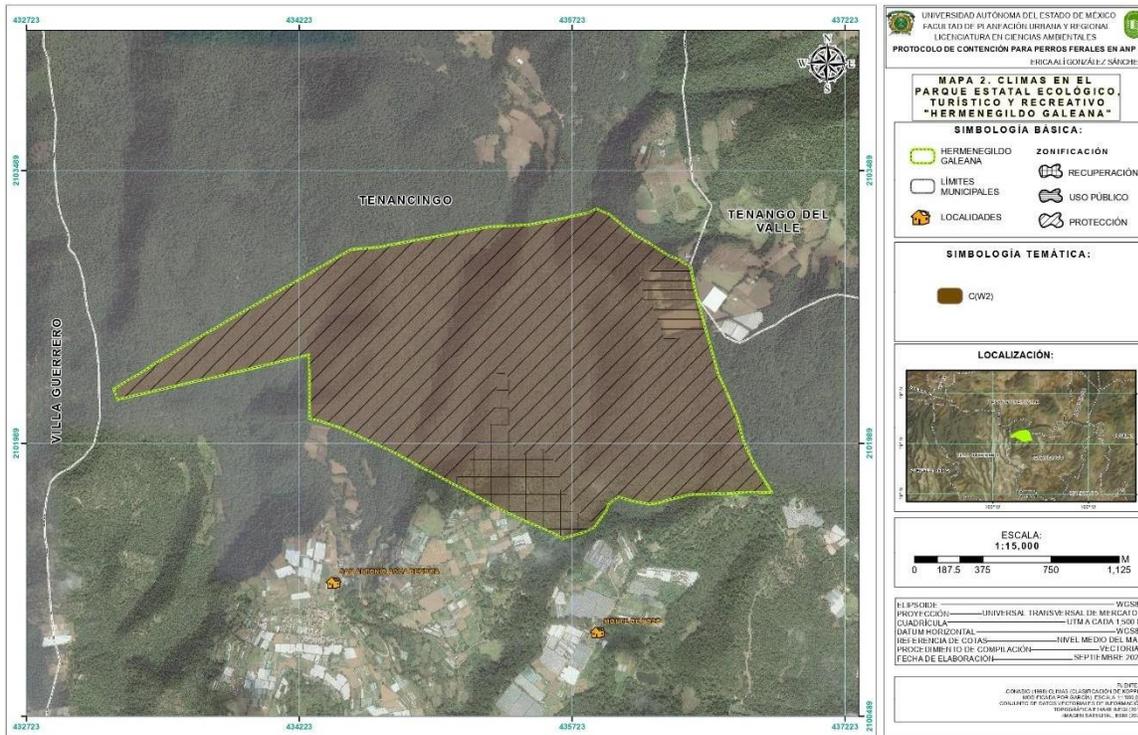
Mapa 3: Hidrología en el Parque Estatal ecológico y recreativo “Hermenegildo Galeana”

Fuente: Elaboración propia con base en (INEGI, 2020)

La Fábrica, ubicado en el extremo Este del Parque; otro se ubica hacia Oeste denominado Puentecillas, el resto de la red fluvial que conforma el ANP son de tipo intermitente. Además, dentro del parque se pueden distinguir otros cuerpos de agua, como lo es el manantial ubicado al Sur del límite, cerca de la localidad de Monte del Pozo, a unos 2450 m.s.n.m., en el Río La Fábrica. En cuanto a la disponibilidad y calidad de agua se retoma en el apartado de aguas nacionales.



3.2.5 Clima



Mapa 4: Clima en el Parque Estatal, ecológico y recreativo “Hermenegildo Galeana” Fuente: Elaboración propia con base en: (INEGI, 2020)

Derivado de la altitud a la que se encuentra el ANP, ésta pertenece a los climas templados. Según el sistema de clasificación de Köppen, modificado por Enriqueta García presenta un clima $Cb(w2)(w)(i)gw''$, es un clima templado fresco, con verano largo y lluvioso, con una temperatura anual entre $16^{\circ}C$, la temperatura del mes más frío oscila entre -3 y 18° , corresponde a enero con $6.4^{\circ}C$ y la temperatura del mes más cálido entre 6.5 y $22^{\circ}C$, es mayo con $25.3^{\circ}C$ (CONAGUA, 2010).



3.3 Características Biológicas

La biodiversidad abarca la variedad de biomas, paisajes ecológicos, ecosistemas, hábitat y nichos, junto con los procesos ecológicos que los sustenta, mismos que las comunidades bióticas han adquirido mediante su evolución en respuesta al ambiente físico (Flint, 1991; Mc Nelly *et al.*, 1990; Wilson, 1988 citados por Challenger, 1998).

En términos de biodiversidad en la República Mexicana se identifican dos regiones bióticas, la primera es la Neártica (templada) que abarca el centro y norte de México, así como las zonas templadas y frías de las sierras Madre Oriental y Occidental; y las sierras volcánicas del país destacando en ésta los ecosistemas de matorrales desérticos, chaparral, pastizal, matorrales semiáridos, bosques templados y matorrales asociados. La segunda es la Región Neotropical la cual comprende las tierras bajas cálido-húmedas o subhúmedas, así como algunas partes altas de la Sierra de Chiapas y la Sierra Madre del Sur destacando en esta los ecosistemas de selvas altas y medianas, selvas bajas o bosques y matorrales asociados, bosques de niebla o mesófilos, bosques templados y matorrales asociados del sur del país, de igual forma se presentan ecosistemas costeros tropicales y vegetación sabanoide.

En lo que se refiere al Estado de México la ubicación es determinante en la definición de su biodiversidad, su territorio presenta distintas características tanto climáticas, geomorfológicas, geológicas, edafológicas y biogeográficas que propician el desarrollo de una gran diversidad de especies que habitan en una variedad de ecosistemas, los cuales comprenden desde bosques templados, selvas, matorrales, vegetación xerófila, hasta pastizales de alta montaña y vegetación acuática, los cuales están siendo afectados por las distintas actividades humanas.



3.4 Flora silvestre

La vegetación característica del ANP, se encuentra constituida por Bosques Mixtos de *Pinus* y *Quercus* y de *Quercus* y *Pinus*.; este tipo de cubierta vegetal representa poco más del 95% de la superficie total del Parque. Desempeñan una función primordial en el proceso de recarga, regulación de las corrientes de agua y del mismo ciclo hidrológico, de esta forma el Río La Fábrica y el Río Puentecillas conservan su caudal. Este tipo de cubierta vegetal también contribuye a la regulación de la temperatura y al mantenimiento de la humedad lo cual permite el desarrollo de diversas especies de hongos (ver Cuadro 1).

En lo que respecta a las plantas existentes en el lugar destacan los musgos y los helechos. Otra de las funciones que desempeña el Bosque Mixto es la conservación de los suelos y la disminución de los procesos erosivos. Sin embargo, este tipo de comunidades vegetales es afectada debido a la tala, incendios, plagas y la invasión de asentamientos humanos; para el caso del ANP solamente el 1.4% corresponde a pastizal inducido y se encuentra situado en la zona de acceso y en las instalaciones recreativas del mismo, por lo que podemos señalar que el Parque se encuentra en buen estado de conservación.



3.4 Diversidad florística

	Género	Especie	Nombre Común
PLANTAS	<i>Vernonia</i>	<i>salicifolia</i>	S/N
	<i>Rumex</i>	<i>pulcher</i>	Lengua de Vaca
	<i>Silene</i>	<i>Gallica</i>	Calabacilla
	<i>Vinca</i>	<i>Major</i>	Hierba Doncella
	<i>Avena</i>	<i>Fatua</i>	Avena Silvestre
	<i>Tripogandra</i>	<i>purpurascens</i>	S/N
	<i>Neobrittonia</i>	<i>acerifolia</i>	Malvón
	<i>Cyclanthera</i>	<i>integrifolia</i>	S/N
	<i>Pinaropappus</i>	<i>Roseus</i>	Motita Morada
	<i>Dahlia</i>	<i>coccinea</i>	Dahlia Roja
	<i>Matelea</i>	<i>chrysantha</i>	S/N
	<i>Quercus</i>	<i>castanea</i>	Encino Avellano
	<i>Quercus</i>	<i>Rugosa</i>	Encino de Blanco
	<i>Quercus</i>	<i>candicans</i>	Encino de Asta
	<i>Quercus</i>	<i>Laeta</i>	Encino Colorado
	<i>Rhynchosia</i>	<i>longeracemosa</i>	S/N
	<i>Echeandia</i>	<i>parvifolia</i>	S/N
	<i>Lippia</i>	<i>bicolor</i>	S/N
	<i>Tillandsia</i>	<i>prodigiosa</i>	Claveles de Aire
	<i>Pseuderanthemum</i>	<i>praecox</i>	S/N



	Género	Especie	Nombre Común
HELECHOS Y MUSGOS	<i>Dryopteris</i>	<i>pseudofilix-mas</i>	Helecho
	<i>Campylopus</i>	<i>introflexus</i>	Musgo
	<i>Polytrichum</i>	<i>juniperinum</i>	Musgo Birrete o del Piso
	<i>Didymodon</i>	<i>rigidulus</i>	Musgo Verdadero
	<i>Campylophyllum</i>	<i>hispidulum</i>	S/N
	<i>Pohlia</i>	<i>annotina</i>	S/N
	<i>Amphoritheca</i>	<i>longicollis</i>	S/N
	<i>Bryoerythrophyllum</i>	<i>jamesonii</i>	S/N
	<i>Oxystegus</i>	<i>tenuirostris</i>	S/N
	Género	Especie	Nombre Común
HONGOS	<i>Boletus</i>	<i>Edulis</i>	Selpanza
	<i>Amanita</i>	<i>vaginata</i>	Amanita enfundada
	<i>Amanita</i>	<i>caesarea</i>	Oronja
	<i>Suillus</i>	<i>granulatus</i>	Boletus Granulada
	<i>Boletus</i>	<i>erythropus</i>	Pie rojo
	<i>Amanita</i>	<i>Fulva</i>	Amanita rojiza
	<i>Cantharellus</i>	<i>cibarius</i>	Rebozuelo
	<i>Helvella</i>	<i>lacunosa</i>	Oreja de gato negra

Cuadro 1. Diversidad florística

Fuente: Comisión Nacional para el conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO, 2010)



3.5 Diversidad faunística

La presencia de diferentes especies de fauna silvestre en la región es el resultado de la interrelación de una serie de factores tanto físicos como biológicos. Sin embargo, para su subsistencia requieren un área que le brinde protección, alimento y posibilidades de reproducción. Si una especie está en peligro de extinción es que hay una serie de problemas en las interrelaciones mencionadas que van desde el deterioro de su hábitat hasta su explotación acelerada. En el ANP se encuentran las siguientes especies descritas en el cuadro 2.

TABLA DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA				
GRUPO	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Mamífero	Canis	Latrans	<i>Canis latrans sp</i>	coyote
Mamífero	Pappogeomys	merriami	<i>Pappogeomys merriami</i>	tuza
Mamífero	Sciurus	oculatus	<i>Sciurus oculatus</i>	ardilla de Peter
Mamífero	Mephitis	macroura	<i>Mephitis macroura</i>	zorrito
Mamífero	Sylvilagus	cunicularius	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	conejos
Mamífero			<i>Didelphis marsupialis</i>	tlacuache



Mamífero	Nasua	Narica	<i>Nasua narica</i>	tejón de Cozumel
Mamífero	Dasyus	novemcinctus	<i>Dasyus novemcinctus</i>	armadillo
Mamífero	Urocyon	cinereoargenteus	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	zorra
Aves	Coragyps	Atratus	<i>Coragyps atratus</i>	zopilote
Aves	Buteo	jamaicensis	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja de Tres Marías. halcón cola roja de Tres Marías
Aves	Melanerpes	auritrono	<i>Melanerpes auritrono</i>	carpintero
Aves	Archilochus	alexandri	<i>Archilochus alexandri</i>	colibrí
Aves	Carpodacus	mexicanus	<i>Carpodacus mexicanus</i>	gorrión (pinzón de Guadalupe)
Aves	Stelgidopteryx	suficollis	<i>Stelgidopteryx suficollis</i>	golondrina
Aves	Coturnix	coturnix	<i>Coturnix coturnix</i>	codorniz
Aves	Casmerodius	albus	<i>Casmerodius albus</i>	garza



Reptiles	Sceloporus	aeneus	<i>Sceloporus aeneus</i>	lagartija
Reptiles	Tamnophis	eques	<i>Tamnophis eques</i>	culebra
Reptiles	Crotalus	sp	<i>Crotalus sp</i>	víbora
Anfibio	Bolitoglossa	sp	<i>Bolitoglossa sp</i>	salamandra

Cuadro 2. Diversidad faunística

Fuente: Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna, (2010).



3.6 Características socioeconómicas

3.6.1 Población

Las localidades comprendidas dentro del ANP y su zona de influencia corresponden a San Antonio Agua Bendita y Monte de Pozo, representando las comunidades centrales; y Agua Bendita y Cruz Vidriada, como poblaciones de influencia pertenecientes todas a la demarcación municipal de Tenancingo. Es importante mencionar que, aunque dichas localidades como tal no se encuentra inmersas en el Parque, se eligen considerando su localización inmediata, conectividad y accesibilidad al ANP.

Dichas localidades, agrupan una población total de 1,413 habitantes y representan el 1.55% del total de la población municipal de Tenancingo. Se observa que la población del área de influencia es menor con respecto a las que forman las comunidades centrales del ANP, dentro de éstas sobresale la localidad de Agua Bendita, pues representa el 55.27% del total de la población del ANP y de su zona de influencia, como se observa en el Cuadro 3.

Localidad	Población total
San Antonio Agua Bendita	781
Monte de Pozo	19
Agua Bendita	172
Cruz Vidriada	441
Total	1,413

Cuadro 3. **Población total, 2010.**



Del área de influencia, la localidad que sobresale es Cruz Vidriada, de la cual su población representa el 31.21% del total del ANP y su zona de influencia. De acuerdo con el registro de localidades por rango de población, que corresponde al total de personas que residen habitualmente en la localidad, las localidades centrales se califican con el número tres y uno, las cuales concentran poblaciones entre 500 y 999 habitantes y de 1 a 249 habitantes respectivamente; y para el caso de localidades del área de influencia estas se clasifican con el número 1 y 2, concentrando poblaciones de 1 a 249 y de 250 a 499 habitantes respectivamente (INEGI, 2010).

3.7 Infraestructura vial y carretera

La infraestructura carretera del ANP tiene como vialidad principal la carretera regional de corte federal No. 55 México-Toluca-Axixintla, la cual se conecta con una vialidad local de terracería a la altura de la comunidad de San Pedro Zictepec, perteneciente al municipio de Tenango; la cual permite el acceso al Parque Estatal Hermenegildo Galeana. A través de esta vialidad se puede acceder en dirección de Norte a Sur, de Sur a Norte y de Oriente al Poniente, ya que ésta se comunica con otras vialidades regionales y primarias de otras demarcaciones municipales como la Toluca-Tenango y Joquicingo-Malinalco.

Esta infraestructura se complementa con vialidades secundarias y locales que permiten el acceso al ANP y su zona de influencia, derivado de que éstas se interconectan con vialidades primarias, como el “Camino de la Compuerta”, permitiendo el desplazamiento al centro de población y otras comunidades, con secciones de 10.00 y 12.00 mts.



3.8 Tenencia de la tierra

La tenencia de la tierra que existe en el ANP y su área de influencia es de dos tipos: propiedad pública y propiedad social. En lo que se refiere al ANP, ésta presenta una tenencia de la tierra de carácter de propiedad pública estatal, mientras que las localidades centrales y las localidades del área de influencia, Monte de Pozo, Cruz Vidriada, Agua Bendita y San Antonio Agua Bendita, son propiedad social de carácter ejidal.

Es importante mencionar que en la parte Norponiente del ANP la tenencia de la tierra es propiedad privada, lo cual es importante considerar, pues varias de las actividades que se desarrollen en esta zona pueden influenciar el ANP directa e indirectamente.

3.9 objetivos del área

En el decreto del Ejecutivo del Estado de México, publicado en la Periódico Oficial “Gaceta de Gobierno” el 03 de abril de 1980, se declara Área Natural Protegida, el Parque Estatal Ecológico, Recreativo y Turístico “Hermenegildo Galeana” y se menciona en el considerando los objetivos de creación del área.

3.10 objetivos generales y específicos del programa

Objetivo general

Establecer las bases de planificación que permitan controlar el manejo de los recursos naturales, así como los servicios necesarios para el mantenimiento, administración y operación del Parque Estatal Ecológico, Recreativo y Turístico “Hermenegildo Galeana”, conservando en todo momento los recursos naturales, incluyendo su manejo y recuperación, manteniendo las funciones ecosistémicas esenciales del ANP, así como aprovechar sustentablemente estos recursos y dar oportunidad al desarrollo de las actividades turísticas, de esparcimiento y



recreación de los habitantes locales, del área de influencia y población en general.

Objetivos específicos

1. Promover y divulgar las actividades ecoturísticas y recreativas que se desarrollan en el Parque, así como su importancia en la prestación de servicios ambientales como Área Natural Protegida.
2. Proveer los lineamientos, normas administrativas y legales que rijan el área, para el desarrollo de actividades de educación ambiental, ecoturísticas, conservación, recreativas e investigación.
3. Preservar los recursos hídricos, atendiendo las zonas de captación y de almacenamiento, así como las corrientes superficiales y manantiales que integran el ciclo hidrológico del Área Natural Protegida.

3.11 Características Para delimitación, extensión y ubicación de las zonas y subzonas establecidas y señaladas en el plan de manejo del área natural protegida

Para realizar la zonificación del ANP se consideraron principalmente el uso actual del suelo, el estado actual de la vegetación y la fragmentación presente en el área.

-De Protección: Se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas e incluso mejorarlas en los sitios que así lo requiera, el bosque existente mantiene una densidad alta, la cual requiere de manejo especial para asegurar su conservación a largo plazo ya que representa las zonas altas y captadoras de agua. Esta subzona abarca 305 hectáreas, el 89.7% del ANP y en ella sólo se permitirá la realización de actividades de monitoreo del ambiente, de investigación científica no invasiva en los términos del reglamento



correspondiente, que no implique la extracción o el traslado de ejemplares, partes o derivados, ni la modificación del hábitat.

-De Uso Público: Esta subzona tiene una superficie total de 10 hectáreas, comprendiendo el 2.9% de la superficie total del ANP. El uso del suelo está destinado a actividades de recreación y esparcimiento. En dicha subzona se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios turísticos, investigación, monitoreo del ambiente y educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección, manejo y conservación del Área Natural Protegida.

-De Recuperación: Aquellas superficies en las que los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados y que serán objeto de programas de recuperación y rehabilitación, por lo que no deberán continuar las actividades que las llevaron a dicha alteración, la superficie total de esta subzona es de 25 hectáreas, el 7.4% de la superficie, localizada en la parte centro-sur del ANP. En esta subzona es importante el desarrollo de programas de rehabilitación y recuperación de las zonas fragmentadas ya que el uso del suelo es forestal con densidad media de pino-encino. En estas subzonas sólo podrán utilizarse para su rehabilitación.



3.12 Matrices de zonificación

3.12.1 Áreas con política de protección (zona núcleo)

Actividades permitidas	Actividades no permitidas
<ul style="list-style-type: none">• Monitoreo del ambiente, investigación científica de muy bajo impacto que no implique la extracción o el traslado de especímenes partes y derivados de especies de flora y fauna silvestre, ni la modificación de los hábitats.• Protección de poblaciones de especies silvestres.• Actividades que favorezcan la conservación de los recursos naturales con la justificación y autorización correspondiente de acuerdo con la normatividad vigente en la materia.• Observación, video filmación y fotografía.	<ul style="list-style-type: none">• Extracción o el traslado de especímenes (vivos y muertos), partes y derivados de especies de flora y fauna silvestre y la modificación de los hábitats.• Campismo y pernocta.• Fogatas.• Tránsito de vehículos automotores.• Turísticas sin autorización.• Establecimiento de cercados que afecten el libre tránsito de la fauna silvestre.• Explotación de cuerpos de agua.• Extracción de flora o fauna nativa; extracción de recursos naturales.



3.12.2 Áreas con política de uso público

Actividades permitidas	Actividades no permitidas
<ul style="list-style-type: none">• Investigación científica, educación ambiental y turismo de bajo impacto.• La construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental,• De promoción y difusión.• Aprovechamiento de los recursos naturales enfocados a la sustentabilidad• Control de dispersión de materiales y residuos.• Eventos recreativos, culturales y actividades de educación ambiental exclusivamente en esta área.• La diversificación y el aprovechamiento de los recursos paisajísticos, fomentando la práctica del turismo alternativo.	<ul style="list-style-type: none">• Turismo de bajo impacto, recreación, esparcimiento no controlado o no autorizados previamente.• Encender fogatas fuera de los lugares destinados para ello.• Introducción de mascotas domésticas y especies exóticas.• Tirar basura.• Acampar en sitios no indicados.• Eventos masivos que afecten significativamente el ambiente y no cuenten con autorización.• Explotación de cuerpos de agua.



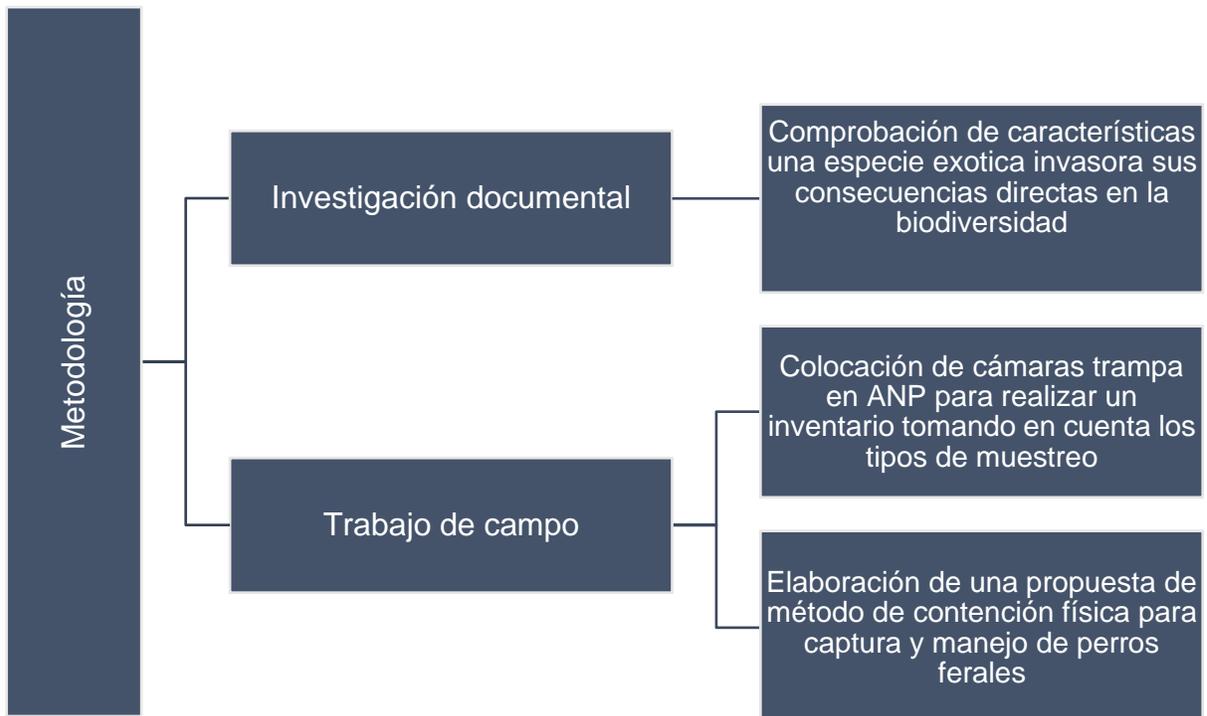
3.12.3 Áreas con política de recuperación

Actividades Permitidas	Actividades no permitidas
<ul style="list-style-type: none"> • Investigación científica y monitoreo del ambiente. • Construcción de instalaciones en apoyo a actividades turísticas, de investigación, monitoreo del ambiente y educación ambiental. • Implementación de planes y programas de manejo forestal sustentable (actividades silvícolas). • Promoción de métodos y técnicas de conservación de suelo y agua. • Promover la educación, capacitación e investigación ambiental. • erosión y evitar la degradación de los suelos. 	<ul style="list-style-type: none"> • De investigación científica que implique la extracción o el traslado de especímenes, y la modificación de los hábitats. • Campismo y pernocta. • Fogatas. • Tránsito de vehículos automotores. Actividades turísticas. • Extracción de recursos naturales. • Ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de los ejemplares de vida silvestre. • Infraestructura turística. • Recolección de especies silvestres y sus productos (vivos o muertos).



4. Metodología

Para este trabajose utilizaron dos tipos de trabajo: la evaluación documental que constó de la comprobación de características de los perros como una especie exóticas invasora con base en el diario oficial de la federación en el año 2012, por su parte el trabajo en campo constó de la colocación de cámaras trampa, la propuesta de un método de contención físico, y la elaboración de un programa de educación ambiental.



4.1 Comprobación de características del ejemplar Canis lupus familiaris como una especie exótica invasora

Entendemos especie exótica invasora: A aquella especie o población que no es nativa, que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitats y ecosistemas naturales y que amenaza la diversidad biológica nativa, la economía o la salud pública. (Diario Oficial de la Federación, 2012)

Para ser más específicos a cada especie se le califica dependiendo el riesgo y daño que pueda causar; a los perros los encontramos en:

A. Muy alto: Uno o más análisis de riesgo identifican a la especie como invasora de alto impacto en cualquier país o está reportada como invasora/plaga en México.

Canis lupus familiaris se encuentra fuertemente asociada a las poblaciones humanas, manteniendo una relación de tipo comensal. Por lo anterior, la distribución en el país se puede ver reflejada en la distribución misma de los núcleos poblacionales. (CONABIO, 2020)

Se han identificado poblaciones ferales en islas, como: Cedros, Guadalupe, María Cleofas, María Magdalena, entre otras (Álvarez Romero & Medellín, 2005). Actualmente se registra en 31 ANP, como: RB Archipiélago de Revillagigedo, APFF, Islas del Golfo de California BCS, PN Zona marina Archipiélago de Espíritu Santo, PN Palenque, PN Arrecifes de Xcalak, entre otros (CONANP, 2010)

4.1.1 Vector de otras especies invasoras:

En este caso la especie Canis Lupus Familiaris tiene el potencial de transportar otras especies invasoras (es un vector), incluyendo patógenos y parásitos de



importancia para la biodiversidad, la economía y la salud pública (rabia, psitacosis, virus del Nilo, dengue, cianobacterias...). (CONABIO, 2020)

***Alto: Evidencia documentada de que la especie puede transportar especies dañinas para varias especies silvestres o de importancia económica.** (CONABIO, 2020)

4.1.2 Daños a poblaciones de especies nativas en toda su área de distribución:

Es portador de varios parásitos que son un riesgo a la salud humana y causan pérdidas de vacas y borregos debido a idatidosis. También son transmisores de dirofilariasis, moquillo, es el principal transmisor de la rabia al hombre y otros animales. (CONABIO, 2020)

4.1.3 Riesgo de entrada (para exóticas presentes en México y especies nativas)

Probabilidad que tiene la especie de continuar introduciéndose o introducirse a nuevas áreas en donde no ha sido reportada previamente. Destaca la importancia de la vía o el número de vías por las que entra la especie. Interviene también el número de individuos y la frecuencia de introducción. (CONABIO, 2020)

***Bajo: Evidencia documentada de que la especie no tiene una alta demanda o hay pocos individuos con una alta frecuencia de introducción a nuevas áreas en donde no ha sido reportada previamente (traslocación, introducción en áreas lejanas a la de la distribución reportada) son reducidos.**



4.1.4 Riesgo de establecimiento (para especies presentes en México o nativas)
Probabilidad que tiene la especie de reproducirse y fundar poblaciones viables en una región fuera de su rango de distribución actual (ya sea como introducida o nativa).

***B. Alto: Evidencia documentada de que la especie ha establecido exitosamente una población autosuficiente en todo el país. Especies con cualquier tipo de reproducción. Aunque ha logrado establecer diferentes poblaciones en el país, las medidas de erradicación son efectivas (Álvarez-Romero, 2005)**

4.1.5 Riesgo de dispersión Probabilidad que tiene la especie de expandir su rango geográfico cuando se establece en una región en la que no es nativa.

***C. Medio: Evidencia documentada de que la especie aumenta su rango geográfico de distribución, por medios naturales o artificiales, en un periodo mayor a cinco generaciones o hay medidas de mitigación disponibles pero su efectividad no ha sido comprobada en las condiciones bajo las que se encontraría la especie en México. La dispersión de esta especie se debe a su liberación intencional por parte del ser humano Son especies que se asilvestran con facilidad. (CONABIO, 2020)**

Entre las medidas de mitigación, se encuentra el control letal y eutanasia autorizada, empleando un rifle sanitario como primera opción; uso de trampas y cebos; campañas de esterilización de los perros (ovariectomías en hembras y castraciones de machos) (Weber, 2010)



4.1.6 amenazas a la salud pública

Impactos sanitarios Impactos a la salud humana, animal y/o vegetales causados directamente por la especie.

***D. Bajo: Se reporta afectaciones sanitarias menores a una población específica (focalizada). Afectaciones sanitarias menores a escala reducida. Los perros ferales forman manadas y pueden atacar/morder a seres humanos y lastimar o matar a especies de ganado** (Global Invasive Species Database, 2014)

El pelo o la saliva del perro, puede provocar alergias sobre algunas personas, causando rinitis, conjuntivitis y asma, que se manifiestan como picor de nariz u ojos, estornudos, congestión de nariz, mucosidad líquida, lagrimeo, tos, sensación de falta de aire y ruidos respiratorios como silbidos. Además, el contacto con el pelo o la caspa del animal, ocasiona picor, habones (urticaria) o hinchazón en la zona de contacto de la piel o en los párpados (De la Heras, 2012)

4.1.7 Amenazas a la economía

Impactos económicos: incremento de costos de actividades productivas, daños a la infraestructura, pérdidas económicas por daños o compensación de daños, pérdida de usos y costumbres, etc.

***B. Alto: Existe evidencia documentada de que la especie provoca, o puede provocar, daño considerable en alguna parte del proceso productivo, puede ser tanto en área como en volumen de producción. Los costos de control y contención son elevados. La sobrepoblación canina representa un problema social y de salud pública que da como resultado agresiones a las personas. En 2008 en México se invirtieron Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México *Canis lupus familiaris* Linnaeus, 1758**



Vertebrados Canis lupus familiaris 7 aproximadamente 26 millones de pesos en actividades de prevención, manejo y control de esta especie (Secretaría de Salud, 2008)

4.1.8 Impactos a la biodiversidad Impactos a las comunidades y especies

Mediante competencia, depredación e hibridación.

***A. Muy alto: Existe evidencia documentada de que la especie representa un riesgo de extinción de especies en alguna categoría de riesgo por interacción biótica (por ejemplo, herbivoría, frugívora, competencia, depredación, hibridación...) o existe la posibilidad de que se introduzca en ecosistemas sensibles (islas, oasis, etc.) o genera cambios permanentes en la estructura de los ecosistemas, daños en cascada y afectación a las especies clave). Depredación de fauna nativa, afectando poblaciones de presas como aves, reptiles y mamíferos pequeños y medianos. En las islas son un factor de riesgo para aves marinas. Desplazamiento de depredadores nativos como coyotes o lobos y capacidad de hibridación con ellos** (Álvarez-Romero, 2005)

4.2 Elaboración de una propuesta de protocolo de perros ferales en área natural protegida Parque Estatal "Hermenegildo Galeana"

4.2.1 Los inventarios y su evaluación constituyen la línea de base necesaria para Obtener abundancia, ya que son insumos fundamentales del diagnóstico

El inventario consistirá en una evaluación directa en campo para realizar los inventarios de fauna feral, con la finalidad de determinar el estado de alteración en que se encuentra el área de estudio. La selección de los sitios de muestreo se basará en el área total y en los tipos de vegetación dominantes en la zona.



Las técnicas de trabajo en el campo empleadas en el inventario serán las siguientes:

4.2.2 Métodos directos de colecta

Este método consistirá en realizar recorridos o transectos para encuentros visuales a lo largo de los diferentes tipos de vegetación, de los cuerpos de agua, de los caminos y brechas; Las horas del día para la aplicación de este método son por la mañana, desde el amanecer hasta aproximadamente las 11:00 am, para reactivarse de las 4:00 a las 8:00 pm, Los registros de cada individuo encontrado se anotarán en una hoja de campo que incluya los siguientes datos: fecha, individuo, lugar de observación dentro del año, sexo y edad (cachorro, juvenil, adulto).

4.2.3 Métodos indirectos de colecta

Adicionalmente, se realizarán recorridos a pie por caminos, brechas, arroyos para la observación y colecta de huellas, excretas y otros datos que permitieran la identificación de la fauna feral.

Se utilizarán cámaras-trampa marca Cuddeback para la detección y registro de la fauna feral, con estas cámaras se registrará la hora de actividad y otros comportamientos, además de las estimaciones de diversidad y abundancia. Las cámara-trampa se colocarán en aquellos lugares en donde se vieran senderos o cualquier otra señal de actividad. Para este estudio se colocarán de acuerdo al Manual de Fototrampeo para Estudio de Fauna Silvestre (Chávez et al., 2013).

Todas las fotografías tomadas por cámara y por zona se revisarán en una pantalla de computadora y se analizarán en la búsqueda de algún registro de mamífero, los cuales se identificarán con literatura especializada como los



Mamíferos silvestres de México (Ceballos y Oliva, 2005) y Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México (Aranda, 2000; Aranda-Sanchez, 2012).

Otra de las técnicas comúnmente utilizadas para el registro de mamíferos medianos y grandes, mediante observaciones indirectas que consiste en la observación de rastros como huellas excrementos, de los mamíferos medianos y grandes (Aranda, 2000).

Durante el desarrollo del trabajo de campo se buscarán estos rastros y cuando se detecten, estos rastros se fotografiarán, y con base a sus características de tamaño y forma se compararán con las encontradas en el Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México (Aranda-Sánchez, 2012) para su identificación. A todos los rastros se le tomarán su posición geográfica.

4.3 Tipos de muestreo

La estimación de la abundancia poblacional es un problema tanto teórico como práctico en el manejo y la conservación de la fauna. Y dado que es prácticamente imposible contar a todos los individuos de una población dentro de un área específica, es necesario realizar un muestreo de la población (registrar las características de una proporción de la población) para hacer inferencias sobre la población real. Este muestreo permite llevar a cabo acciones de monitoreo, que puede definirse como la estimación de un parámetro (ocupación, abundancia relativa, densidad) de las poblaciones animales con el propósito de hacer inferencias acerca del comportamiento de las poblaciones en el tiempo y en el espacio. (CUAUHTÉMOC CHÁVEZ, 2013)

a] Presencia / ausencia

Una de las formas más sencillas de registrar la presencia de especies en un área determinada es por medio de observaciones directas de la fauna silvestre a lo



largo de transectos establecidos, los cuales se pueden realizar durante el día o en la noche, mediante caminatas, a caballo, en vehículo, lancha, etc. Sin embargo, la observación directa de muchas especies son eventos raros y ocasionales. Por lo tanto, esta técnica no es muy adecuada cuando nuestra especie focal es una especie rara o escasa en vida silvestre (Wilson et al., 1998, 2002)

b) Estimación de la abundancia absoluta

La abundancia absoluta es el número total de individuos de una población y generalmente es representada por el número de individuos/unidad de área (densidad). La precisión del tamaño poblacional estimado respecto al tamaño real depende en parte del esfuerzo de muestreo y de la distribución aleatoria de los individuos o especies focales. (Wilson et al., 1998, 2002)

La estimación de la abundancia absoluta en grandes gatos y sus presas se ha realizado con base en algunas de las siguientes técnicas, y que consideramos las más pertinentes para nuestro caso de estudio:

1. Foto-trampeo en combinación con modelos de captura-recaptura: permite identificar a los individuos con base en el patrón distintivo de bandas o motas de cada animal; los datos obtenidos con esta técnica se analizan con modelos de captura-recaptura para poblaciones cerradas
2. Transectos lineales visuales: En esta técnica un observador recorre una distancia determinada en un transecto contando todos los animales que son visualmente detectados, registrando las distancias perpendiculares del transecto hacia el animal, la proporción de animales presentes que realmente fueron vistos debe ser estimada y el conteo real debe ser corregido mediante la probabilidad de detección. (Wilson et al., 1998, 2002)



En el cuadro 1 se muestran los distintos tipos de muestreo, desde el más simple hasta el más complejo, cuáles son las técnicas más usuales para realizarlo, cuál es el nivel de conocimientos requeridos, equipo, duración, complejidad logística, costo y nivel de precisión de los datos obtenidos. (CUAUHTÉMOC CHÁVEZ, 2013)

	Muestreo simple			Muestreo complejo
	Presencia/ ausencia	Presencia/ ausencia (Formal)	Abundancia relativa	Estimación de abundancia relativa/ absoluta
Características de la información	No formal	Formal/ sistemática	Formal/ sistemática	Formal/ sistemática
Técnica	Sitio para buscar rastros/pláticas	Selección sistemática del sitio para buscar signos. Encuestas estructuradas	Transectos estandarizados para signos/ visuales	Trampeo/Foto-trampeo/Perfil ADN/Radio telemetría
Nivel de conocimientos requerido	Relativamente bajo	Moderado	Moderado	Alto o muy alto (biólogos o técnicos con entrenamiento)
Equipo especializado	Ninguno (mapas)	alguno (GPS/ mapas)	alguno (GPS/ mapas/brújula/ contadores)	Extensivo (trampas-cámara, GPS, radiocollares)
Duración del muestreo	Corta (días)	Moderada	Moderada (semanas)	Extensa (meses/ años)
Costo logístico	Bajo	Moderado	Moderado	Alto
Costo del muestreo	Muy bajo	Bajo-Moderado	Moderado	Alto
Nivel de precisión de los datos obtenidos	Bajo	Bajo-Moderado	Moderadamente alto	Alto

Cuadro 1: Características de los tipos de muestreo utilizados para la estimación de los parámetros poblacionales de mamíferos, fuente: (CUAUHTÉMOC CHÁVEZ, 2013)



4.4 Colocación de cámaras trampa

Las cámaras trampa son una herramienta útil para estudiar la vida silvestre de manera no invasiva, así como cuestionar y responder preguntas sobre el comportamiento de la fauna, ocupación, abundancia y uso de la tierra. En este proyecto utilizamos cámaras trampa para recopilar datos sobre el número aproximado de individuos caninos en el ANP. Esta información nos ayuda a conocer la magnitud del problema faunístico al que nos enfrentamos y cuáles son las maneras más adecuadas de solucionarlos

Existen manuales para la colocación de cámaras trampa con características de colocación, materiales, configuración, permiso, selección de sitio, instalación, y pruebas finales de funcionamiento. Para este caso de estudio se tomó como referencia el “Manual de foto trapeo; Una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia” de Angélica Díaz-Pulido y Esteban Payán Garrido que nos refiere lo siguiente:

1. La cámara debe estar en posición perpendicular al camino – para maximizar la probabilidad de detectar todo el flanco del animal.
2. Asegurar que la ubicación de la cámara está sobre un sector del camino nivelado y plano.
3. Ubicar las cámaras sobre arboles rectos y con poco ángulo de engrosamiento del tronco.
4. Asegurarse de ubicar la cámara entre tres y cuatro metros de donde usted espera que pase el animal objetivo.
5. Cortar a ras del suelo toda la vegetación en frente de la cámara en una amplitud de un ángulo de 180 grados.

*El tiempo necesario para el cambio de unidades de grabación (memoria digital) depende de la capacidad de almacenamiento de esta unidad (GB) y de la



cantidad de fotografías obtenidas por día. En promedio se requiere cambiar las baterías y las memorias digitales cada 20 días. (Díaz-Pulido, 2012).

La colocación tiene como objetivo para nuestro proyecto lo siguiente:

1. Determinar la presencia/ausencia de perros ferales
2. Definir patrones de actividad de la especie
3. Detectar comportamientos de la especie registrada

Con ayuda de los siguientes formatos para reconocer las características, instalación y registro de cámaras trampa y sus fotografías.

INSTALACIÓN DE CÁMARAS TRAMPA

Descripción del área de estudio: _____

Fecha	Hora	Estación	Cámara	Coordenadas	Ancho del camino	Distancia al objetivo	Altura del lente	Cobertura del dosel	Memoria	Programada	Armada	Foto

Tabla obtenida de: “Manual de foto trampeo; Una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia” de Angélica Díaz-Pulido y Esteban Payán Garrido



FORMATO REVISIÓN DE CAMARAS TRAMPA

Estación	Cámara	Fecha	Cambios		Programada	Armada	Foto
			Memoria	Baterías			

Tabla obtenida de: “Manual de foto trampeo; Una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia” de Angélica Díaz-Pulido y Esteban Payán Garrido

FORMATO DE REGISTRO DE FOTOS

No. Foto	Fecha	Estación	Cámara	Especie	Nombre común	Número de Individuos	Hora	Código de la fotografía	Observaciones adicionales



5.Resultados de la investigación:

Las imágenes obtenidas con las cámaras trampa colocadas en diversas zonas del parque, arrojaron datos que nos ayudan a visualizar la problemática expuesta. Se logró avistar la presencia de 13 perros, de los cuales 11 fueron presencias nocturnas y dos diurnas. Del total de la población 5 conformaban una manada, siete rondaban solos y uno guiado por su dueño. La confirmación de la presencia de estos perros nos llevó a buscar evidencia de sus afectaciones al ecosistema.

Las afecciones más significativas fueron de tres tipos: estructurales, ecosistémicas y de salud pública y por último faunístico. En las afecciones estructurales se encontraron letreros y señalizaciones sobre el inicio de rutas y senderos con daños correspondientes a mordeduras de colmillos de la especie. Los daños ecosistémicos se hacen presentes con el daño de una madriguera por la búsqueda de alimento y en el hallazgo de heces fecales por rutas y senderos interpretaticos, lo cual representa a su vez un problema de salud pública. La caza de otras especies animales representa los problemas faunísticos, además de que se corre el riesgo de que la zona protegida de lobos pueda ser dañada y se manifieste una interacción agresiva entre ambas especies.

Los perros que encontramos de día no son ferales, son perros que si tienen dueño a los que acompañan por transectos, con toda la autoridad y permiso para rascar y buscar. Empero los perros que rondan por la zona por la noche andan en manadas, son agresivos y buscan desesperadamente algo que comer o simplemente que cazar. Puesto que por obvias razones estos perros no son vigilados sus heces y orines no son limpiados y son difíciles de rastrear.

Dado lo anterior, resaltamos el hecho de la urgencia de tener un protocolo de intervención y la capacitación del personal de guardabosques cuyo objetivo es la caza responsable de perros depredadores ferales (con el uso de trampas cajas para



asegurar la captura ética de cada individuo y la reducción de gastos) y evitar el aumento de la población en la zona. Cabe señalar que una parte importante del logro de los objetivos de conservación del ecosistema radica en la participación responsable de la población y visitantes al parque y evitar daños estructurales, ecosistémicos y de salud pública.

Es fundamental que el protocolo sea físico y esté a la disposición de encargados de preservar el ecosistema, pues conocemos las limitantes económicas gubernamentales.

5.1 Propuesta de protocolo de contención

Además se añade la propuesta de un protocolo de contención que de forma ética y velando por el bienestar animal tome en cuenta las necesidades de la población y el parque, permitiendo a estos comprender la importancia de la tenencia responsable de todo tipo de animales domésticos, pero especialmente los perros quienes en abandono pueden llegar a convertirse en grandes depredadores, transmisores de enfermedades zoonóticas e incluso un problema de salud pública y no menos importante, una causa de nuestras áreas naturales protegidas como zonas de conservación de especies.

Paso 1: Realizar el muestreo de individuos mediante la colocación de cámaras trampa en zonas estratégicas del predio protegido, en este caso

1. Entrada principal al parque (Aquí suelen reunirse las personas a realizar días de campo familiares o carnes asadas, estas actividades que involucran comida y olores que los canes por su naturaleza pueden oler a más de 2km de distancia, lo que propicia su ingreso al parque para buscar desperdicios de comida)



2. Senderos de paso de fauna silvestre, que por sus características físicas permiten el paso de mamíferos medianos

Como parte propositiva de contención de los individuos y respuesta a nuestro objetivo general, se añade esta donde hay varios aspectos a tomar en cuenta, por ejemplo: el tipo de contención a utilizar, que podría ser: restricción verbal, física o farmacológica de la actividad del animal para evitar que se lesione a sí mismo o a otros.

Sin embargo, contener a un perro por la fuerza es peligroso tanto para la persona como para el animal. La mayoría pueden ser manejados de forma segura y humanamente con una contención física mínima y cuidadosa; aunque lo más recomendable sería el uso de agentes farmacológicos para ayudar en la contención adecuada (Boyle, 2015) para:

1. Procedimientos que son dolorosos.
2. Procedimientos que requieren la sujeción del animal en una posición que pueda comprometer su respiración.
3. Animales agresivos o severamente asustados. (Animales Ferales)

Se deben tomar en cuenta 3 métodos de captura física dependiendo del tamaño del individuo:

Trampas–Caja Los pequeños mamíferos también pueden ser capturados con trampas caja de marca Sherman, Havahart y Victor. Para los mamíferos medianos existen trampas Tomahawk de diferentes tamaños, plegables o fijas, con una o dos puertas abatibles. (Gonzalez Romero Alberto, 2016)

Trampas–Corral Para la captura de animales de caza mayor se han utilizado corrales–trampa, donde son conducidos los animales mediante el uso de diferentes



señuelos y Fauna silvestre de México: uso, manejo y legislación 119 cebos.
(Gonzalez Romero Alberto, 2016)

Lazos de cable y cuerda Los lazos de cable y cuerda, conocidos comúnmente como lazos matreros, se han utilizado con éxito para capturar animales grandes de caza vivos. Este tipo de lazos fabricados con alambre de diferentes calibres, son también responsables de la muerte y mutilación de muchos animales silvestres por lo que solo deben de ser utilizados por expertos y revisados continuamente para evitar que los animales capturados sufran. (Gonzalez Romero Alberto, 2016)

El uso de cada método lleva consigo un manejo ético considerando el sufrimiento que podría causarle al animal, tomando en cuenta los siguientes comportamientos o respuestas fisiológicas que pueden manifestarse como signos de dolor:

Agresión hacia los humanos o dirigida hacia sí mismo u otros objetos inanimados, Ej. intentar morder, morder, gruñir, arañar.

Vocalización: aullidos, gimoteo, ladridos en tono alto, aullidos en perros y maullidos y siseos en gatos. Intentos de huida o de escapar de la situación.

- | | |
|--|--|
| 1. Luchar para huir. | 8. Accesos de temblor: temblores y espasmos musculares |
| 2. Jadeo. | 9. Inmovilidad o rigidez (el animal se pone tenso y deja de moverse, pero permanece consciente de la situación). |
| 3. Hiperventilación. | 10. Orinación. |
| 4. Salivación. | 11. Defecación. |
| 5. Dilatación de las pupilas | 12. Vaciamiento de los sacos anales |
| 6. Erección del pelo (pelos de punta). | |
| 7. Ritmo cardíaco aumentado (taquicardia). | |



(World Society for the Protection of Animals)

La aplicación de los métodos mencionados proyecta una mejora en el estado del área natural si la contención de los individuos se logra éticamente. Los efectos de las acciones generarían un hábitat más sano para la fauna silvestre existente eliminando así el estrés trófico causado por la competición de recursos como comida, agua, territorio entre las especies del hábitat y los perros ferales.

5.2 Presentación del programa de estudios

La educación ambiental tiene como objetivo formar conciencia entre la población en general, sobre la importancia del medio ambiente global y su problemática y pretende que las personas adquieran los conocimientos, actitudes, motivaciones y competencias necesarias para contribuir de forma individual y colectiva a la resolución de los problemas actuales y a la prevención de otros que pudieran surgir.

La educación ambiental en México es promovida por la secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y sus fundamentos aparecen en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Por esta razón, sólo se ha incluido en los libros de texto de ciencias naturales y de geografía por lo que no contribuye lo suficiente a ver la dimensión de los problemas ambientales y obstruye la comprensión colectiva de la problemática. Sin embargo, tanto en nivel tecnológico como superior; y más recientemente, en los proyectos de educación para la vida y el trabajo, es posible identificar nuevas oportunidades de concientización. (Abuin, 2021)

1. Objetivos de aprendizaje

Fomentar la tenencia responsable de animales de compañía entendiendo el compromiso de adquirir una mascota



Desarrollar pensamiento crítico ecológico en el dueño para hacerlo responsable de respetar la naturaleza animal de su mascota y amarla sin humanizarla

Cambiar la percepción de adquisición de una mascota como regalo o premio a personas que no serán capaces de darles una vida digna

Animar a la sociedad a crear vínculos no solo amorosos sino responsables con la mascota que impliquen su bienestar animal físico y mental.



Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1: Bienestar animal

Objetivo: Concientizar a la población acerca del bienestar animal que debe estar presente en la vida de sus mascotas.

Contenidos:

1. Pirámide de reproducción
2. Reproducción y sobre población de animales callejeros y sus consecuencias
3. Enfermedades zoonóticas
4. Agresión
5. Comportamiento del animal de compañía

Unidad 2: Tenencia responsable

Objetivo: Conocer los parámetros básicos de salud animal que impliquen una tenencia responsable de la mascota con todos los cuidados, responsabilidad y compromisos que conlleva tener un animal de compañía como mascota, para que esta viva en armonía y con bienestar

Contenidos:

1. Qué significa ser un dueño responsable
2. Elección de un animal de compañía
3. Prepararse para la llegada de un nuevo integrante a la familia
4. Cuidados inmediatos



6. Análisis de Resultados de la investigación

El Parque Estatal “Hermenegildo Galeana” no cuenta con algún tipo de cercado perimetral que le brinde el nivel de bloqueo suficiente para salvaguardar las especies de flora y fauna que se encuentran en él, y a pesar de que la entrada principal cuenta con una caseta de vigilancia y el resguardo por parte de guardabosques e incluso un médico veterinario pudimos notar que esta medida precautoria no es suficiente para evitar la introducción de cualquier especie invasora, como los perros ferales (*Canis lupus familiaris*).

En los recorridos visuales realizados durante este estudio se pudieron ver puntos vulnerables en donde posiblemente los perros ferales, fauna silvestre y personas que no forman parte del comité del parque han podido hacer uso de las instalaciones, senderos interpretativos y pasajes de esta área natural protegida, esto generando que los pocos espacios de dispersión para la fauna del parque se vean directamente afectados.

Así mismo las cámaras trampa permitieron la observación del surgimiento de problemas de introducción de perros ferales (*Canis lupus familiaris*) en pasos hechos por el ser humano, utilizándolos como: guías, acompañantes o cazadores e incluso buscando algún tipo de vegetación en específico (Hongos).

La fragmentación y alteración de los hábitats puede afectar de forma negativa a la fauna nativa, propiciando la disminución de sus poblaciones y eventualmente su desaparición. (Norton, 1996)

El protocolo de contención para perros ferales se estableció cumpliendo los criterios éticos esperados. Las estrategias están encaminadas a la conservación de la fauna silvestre de la zona y la preservación del habitat natural de dichas especies. El estudio logró demostrar que los métodos propuestos son los más eficaces para



contener a los individuos capturados que habitan el área natural estatal Hermenegildo Galeana.

Cabe señalar que los métodos propuestos contemplan acciones físicas, químicas e incluso verbales que deben ser aplicadas en su totalidad para generar los resultados esperados. La educación ambiental juega un rol de suma relevancia pues se podrían detener acciones de la población humana que dañan la zona natural como la introducción y abandono de perros en el área natural protegida.

Así mismo se presenta la elaboración de un programa de educación ambiental y tenencia responsable que busca concientizar a la población humana aledaña y visitantes al área natural protegida sobre la radical importancia del cuidado de la fauna. Establecer el programa impactará en el fomento de convivencia entre humanos y el área natural, así como modificar la perspectiva de responsabilidad de tener y cuidar perros.

Se vuelve necesario centrar alternativas que lleven a mejorar estos espacios cuyo objetivo principal es la preservación de la fauna endémica dado que el valor ecológico es incalculable, no solo por mantener un equilibrio en la cadena trófica, sino también por los innumerables beneficios que aporta al medio ambiente. Dichas alternativas deben enfatizar la creación de programas de conservación para determinadas especies, considerando aspectos sociales y que implementen acciones productivas afines a la necesidad de la vida silvestre y de los pobladores locales, sin olvidar incluir educación ambiental aproximando opciones al uso y aprovechamiento de la fauna nativa dado que los factores culturales son los reguladores del uso, manejo y explotación del ambiente que se encuentran inmersas las comunidades. Es por eso que como resultado de este proyecto se ha concretado la presentación de un programa de educación ambiental de tipo informal que sea accesible para todas las personas en cualquier nivel educativo, dirigido



especialmente a las comunidades aledañas al área de estudios, mismo que está presentado en la parte de resultados.



7. Conclusiones

En el final de este apartado se encuentra la evidencia fotográfica del trabajo realizado en campo para realizar las actividades de colocación de cámaras trampa e intento de muestreo de canes en nuestra área de estudio, los recorridos visuales donde se encontraron: huellas y excretas, así como la evidencia que sustenta la existencia de individuos de *Canis Lupus* que nos llevó a elegir esta área natural protegida para poder preservar su estado de conservación lo más prístino posible.

Derivado de la concesión de esta área natural para su explotación agrícola y forestal la capacidad de carga de esta se vio bastante afectada, eliminando casi por completo los avances de nuestra investigación científica. Se eliminaron caminos, cruces de fauna, senderos interpretativos, madrigueras, y casi cualquier contacto con fauna mayor, todo derivado de un mal aprovechamiento, ruido ocasionado por la caída de grandes árboles, extracción de material edafológico y sustratos de materia orgánica.

Pese a eso decidimos continuar con la investigación abriendo nuevos senderos y buscando rastros de fauna nociva en lugares de apercibimiento que ya teníamos localizados, sin embargo, mientras más avanzaba la exploración de nuevos sitios de concentración nos encontramos con un obstáculo que nos fue imposible de vencer; la inseguridad.

Lamentablemente tras varios meses de trabajo tuvimos que detener el estudio de caso debido al robo de una cámara trampa marca: cuddeback profesional con un valor aproximado en el mercado de \$30,000 MXN.



Derivado de este lamentable hecho nos vimos en la penosa necesidad de suspender la investigación, por el costo del material y por nuestra integridad física y moral.

Por lo cual este protocolo se manejó como parte únicamente propositiva tomando en cuenta los puntos anteriormente mencionados en cuanto a tamaño del animal y ética ambiental.

Después de realizar este proyecto de investigación es pertinente que se resalte la necesidad de trabajar en el desarrollo de proyectos enfocados a la conservación ambiental a nivel Estatal y Local, pues es la única manera de preservar lo que ya existe, pero con fundamentos teóricos y prácticos que nos lleven a la reflexión y autoevaluación.

La importancia que tiene el desarrollar el pensamiento crítico y analítico derivado del estudio medio ambiental para cada persona en cualquier nivel de educación se verá reflejada en la capacidad de aplicar los conocimientos aprendidos de forma que nuestro medio se vuelva más duradero, preservado, con una mejor calidad ecosistémica y por ende valorado.

Y respecto a la propuesta de educación ambiental, es pertinente verla como una estrategia que le permite a la sociedad en general investigar, cuestionar y aprender sobre temáticas ambientales que les generen interés, ganas de preservación, de cuidado, y de conocimiento.



6.1 Evidencia fotográfica



Imagen no. 1 programación de cámara trampa

Fuente: Captura Leopoldo Islas Flores. Área Natural Protegida “Hermenegildo Galeana” Estado de México 2021



Imagen no. 2 colocación de cámara trampa

Fuente: Captura Leopoldo Islas Flores. Área Natural Protegida “Hermenegildo Galeana” Estado de México 2021





Imagen no. 3 colocación de cámara trampa

Fuente: Captura Leopoldo Islas Flores. Área Natural
Protegida "Hermenegildo Galeana" Estado de
México 2021



Imagen no. 4 colocación de cámara trampa

Fuente: Captura Leopoldo Islas Flores. Área Natural
Protegida "Hermenegildo Galeana" Estado de
México 2021





Imagen no. 5 colocación de cámara trampa

Fuente: Captura Leopoldo Islas Flores. Área Natural Protegida “Hermenegildo Galeana” Estado de México 2022



Imagen no. 6 programación de cámara trampa

Fuente: Captura Leopoldo Islas Flores. Área Natural Protegida “Hermenegildo Galeana” Estado de México 2022





Imagen no. 7 colocación de cámara trampa

Fuente: Captura Leopoldo Islas Flores. Área Natural Protegida “Hermenegildo Galeana” Estado de México 2022



Imagen no. 8 colocación de cámara trampa

Fuente: Captura propia. Área Natural Protegida “Hermenegildo Galeana” Estado de México 2022





Imagen no. 9 recorridos visuales

Fuente: Captura propia. Área Natural Protegida
"Hermenegildo Galeana" Estado de México
2022



Imagen no. 10 recorridos visuales, senderos
accidentados

Fuente: Captura propia. Área Natural
Protegida "Hermenegildo Galeana" Estado de
México 2022





Imagen no. 11 señalización dañada por *Canis Lupus Familiaris*

Fuente: Captura propia. Área Natural Protegida “Hermenegildo Galeana” Estado de México 2022



Imagen no. 12 señalización dañada por *Canis Lupus Familiaris*

Fuente: Captura propia. Área Natural Protegida “Hermenegildo Galeana” Estado de México 2022





Imagen no. 13 cámara trampa no. 1 colocada
Fuente: Captura propia. Área Natural Protegida
"Hermenegildo Galeana" Estado de México
2022



Imagen no. 14 cámara trampa no. 2 colocada
Fuente: Captura propia. Área Natural Protegida
"Hermenegildo Galeana" Estado de México 2022





Imagen no. 15 madriguera accidentada por *Canis Lupus Familiaris*

Fuente: Captura propia. Área natural Protegida "Hermenegildo Galeana" Estado de México 2022



Imagen no. 16 madriguera accidentada por *Canis Lupus Familiaris*

Fuente: Captura propia. Área natural Protegida "Hermenegildo Galeana" Estado de México 2022



6.2 Individuos Encontrados



Imagen no. 17

Individuo #1

Fuente: Captura con cámara CUDDEBACK. Área Natural protegida “Hermenegildo Galeana” Estado de México. 2021



Imagen no. 18

Individuo #2

Fuente: Captura con cámara CUDDEBACK. Área Natural protegida “Hermenegildo Galeana” Estado de México. 2021





Imagen no. 19

Individuo #3

Fuente: Captura con cámara
CUDDEBACK. Área Natural protegida
“Hermenegildo Galeana” Estado de
México. 2021



Imagen no. 20

Individuo #4

Fuente: Captura con cámara
CUDDEBACK. Área Natural protegida
“Hermenegildo Galeana” Estado de
México. 2021





Imagen no. 21

Individuo #5

Fuente: Captura con cámara CUDDEBACK.
Área Natural protegida "Hermenegildo Galeana"
Estado de México. 2021



Imagen no. 22

Individuo #6

Fuente: Captura con cámara CUDDEBACK.
Área Natural protegida "Hermenegildo Galeana"
Estado de México. 2021





Imagen no. 23

Individuo #7

Fuente: Captura con cámara CUDDEBACK. Área Natural protegida “Hermenegildo Galeana” Estado de México. 2021



Imagen no.

Individuo #8

Fuente:
cámara
Área Natural

24

Captura con
CUDDEBACK.
protegida
“Hermenegildo

Galeana” Estado de México. 2021





Imagen no. 25

Individuo #9

Fuente: Captura con cámara CUDDEBACK. Área Natural protegida “Hermenegildo Galeana” Estado de México. 2021



Imagen no. 26

Individuo #10

Fuente: Captura con cámara CUDDEBACK. Área Natural protegida “Hermenegildo Galeana” Estado de México. 2021



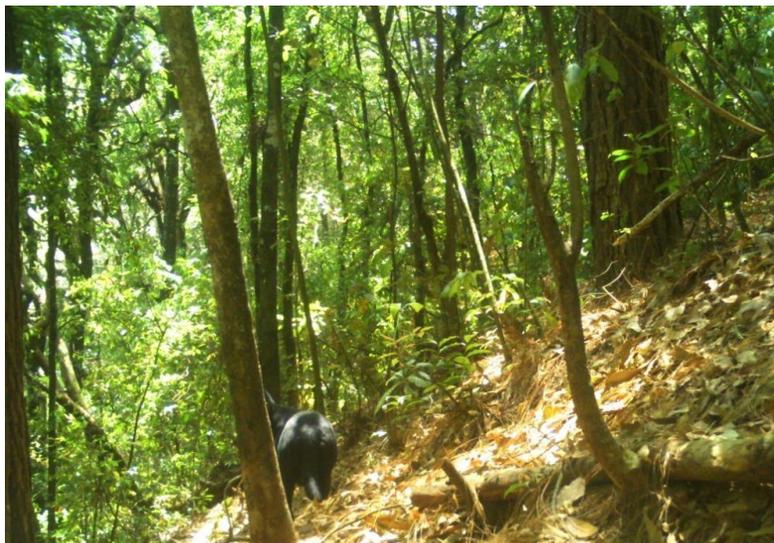


Imagen no. 27

Individuo no. 11

Fuente: Captura con cámara CUDDEBACK. Área Natural Protegida “Hermenegildo Galeana” Estado de México

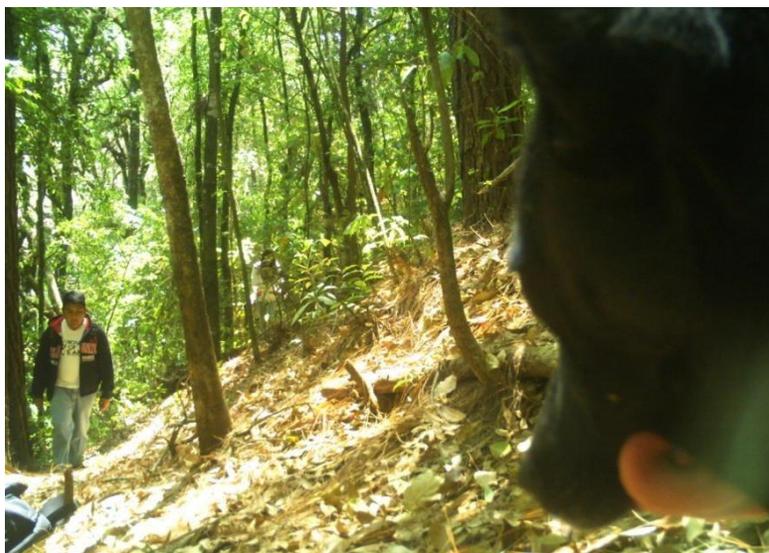


Imagen no. 28

Individuo no. 11, recorrido con humano Fuente: Captura con cámara CUDDEBACK. Área Natural Protegida “Hermenegildo Galeana” Estado de México



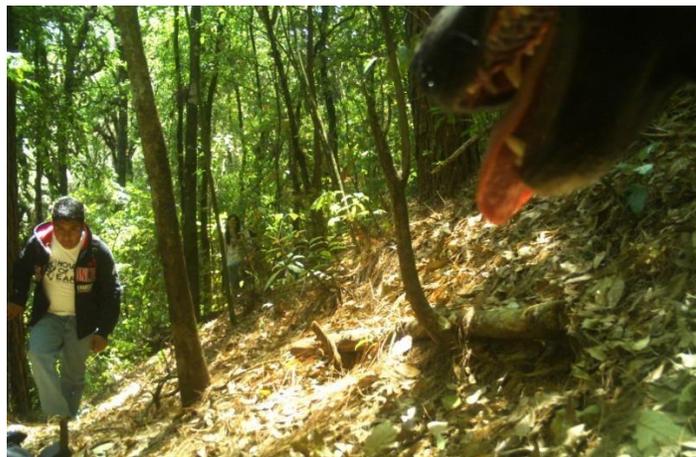


Imagen no. 29

Individuo no. 11, recorrido con humano Fuente: Captura con cámara CUDDEBACK. Área Natural Protegida "Hermenegildo Galeana" Estado de México



Bibliografía

- Abuin, J. A. (2021). *Educación ambiental en México*. Obtenido de <https://vitalis.net/actualidad/educacion-ambiental-en-mexico/>
- Álvarez-Romero, J. &. (2005). *Vertebrados superiores exóticos en México*. Ciudad de México, México.
- Boyle, J. E. (2015). *Manual de procedimientos clínicos en perros, gatos, conejos y roedores*. En J. E. Boyle.
- Christen, A. G. (2010). Un lindo gatito: impacto de una especie invasora sobre la biodiversidad. *REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA*, Volumen XXIII.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (13 de Diciembre de 2021). *Gobierno de México*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226>
- CONABIO. (2020). *Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México*. CIUDAD DE MÉXICO.
- CONANP. (2010). Obtenido de <http://procer.conanp.gob.mx/pdf/perro.pdf>
- CUAUHTÉMOC CHÁVEZ, A. D. (2013). *Manual de fototrampeo para estudio de fauna silvestre*. Ciudad de México: SEMARNAT.
- Cynologique, F. (06 de Julio de 2005). *Federation Cynologique Internationale For Pedigree Dogs Worldwide*. Obtenido de <http://www.fci.be/es/nomenclature/>
- De la Heras, M. G. (2012). Alergia a las mascotas y otros animales. En *enfermedades alérgicas de la Fundación BBVA*.
- Diario Oficial de la Federación. (2012). Ley General de Vida Silvestre. *Ley General de Vida Silvestre*. México.
- Díaz-Pulido, A. y. (2012). *Manual de foto trampeo: una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia*. Colombia: Panthera Colombia.
- Global Invasive Species Database. (2014). Global Invasive Species Database.
- González Ocampo, H. A., Cortés-Calva, P., Íñiguez Dávalos, L. I., & Ortega Rubio. (2014). Las áreas naturales protegidas de México. *REDALYC*, 4-14.



- Gonzalez Romero Alberto. (2016). Métodos de captura y contención de mamíferos. En G. R. Alberto. México.
- INEGI. (2020). Conjunto de datos Vectoriales.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos. (2010). *Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies*. Bogota, Colombia.
- Instituto nacional de ecología y cambio climatico. (2007). *medidas de seguridad para el personal*. ciudad de mexico: SEMARNAT.
- Jordano, P. (2017). *ABC Biodiversidad*. Obtenido de https://www.abc.es/natural/biodiversidad/abci-sindrome-bosque-vacio-mas-silenciosa-extinciones-201712261132_noticia.html
- Mella-Méndez, I. (S.F.). *¿Perros y gatos peligrosos... para la fauna silvestre?* Obtenido de Dirección de Comunicación de la Ciencia: <https://www.uv.mx/cienciauv/blog/perrosygatos/#:~:text=En%20los%20pocos%20estudios%20que,bajo%20alguna%20categor%C3%ADa%20de%20protecci%C3%B3n>.
- Muerza, A. F. (2014). Defaunación: la extinción de animales se acelera. *EROSKI CONSUMER*.
- Naturalista. (2022). *Naturalista*. Obtenido de <https://www.naturalista.mx/taxa/47144-Canis-familiaris>
- Nava, A. (2017). *Perros ferales, un peligro para los ecosistemas*. Baja California: CONACYT.
- NOM-032-SSA2-2010. (4 de Noviembre de 2009). NOM 032. *NOM-032-SSA2-2010, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las enfermedades transmitidas por vector*. Mexico, Mexico, Mexico.
- Norton, S. A. (1996). *Influence of Fragmentation and Disturbance on the Potential Impact of Feral Predators on Native Fauna in Australian Forest Ecosystems* . Australia.
- Organización de las Naciones Unidas. (1993). *Convenio sobre la diversidad biológica*.
- Pauchard, A. (2011). Invasiones biológicas en América Latina y El Caribe: Tendencias en investigación para la conservación. En A. Pauchard, *Invasiones biológicas en América Latina y El Caribe*.
- PETSONIC. (Septiembre de 2018). *PETSONIC The Pet Shop Store*. Obtenido de <https://www.petsonic.com/blog/holanda-primer-pais-sin-perros-callejeros/>
- Piedrahita, M. I. (8 de febrero de 2022). *misanimales.com*. Obtenido de <https://misanimales.com/que-es-un-perro-vagabundo/>



Reyes, A. C. (S.F.). *Fauna feral, fauna nociva y zoonosis*. ciudad de mexico: Departamento de Zoología, Instituto de Biología, UNAM.

Secretaría de Salud. (2008). *PROGRAMA DE ACCIÓN ESPECÍFICO 2007-2012*.

Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México. (1980). *RESUMEN DEL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL* . Estado de México.

SIMONETTI, J. Y. (2011). *La conservación biológica en America latina*. Santiago de Chile: Universitaria.

Sistema integrado de informacion taxonomica. (2010). *Canis lupus familiaris*. Catalogue of Life.

UICN. (1948). Francia.

Weber. (2010). Global Invasive Species Database.

Wilson et al., 1. K. (1998, 2002). *Evaluation of a nested grid approach for estimating density*.

World Society for the Protection of Animals. (s.f.). *Métodos de eutanasia para perros y gatos: comparación y recomendaciones*.

