



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Iztapalapa

PROPUESTA PARA UN PLAN DE MANEJO Y UNA ESTRATEGIA PARA LA CONSERVACIÓN DEL
ZACATUCHE (*Romerolagus diazi*) EN EL PARQUE ESTATAL “CERRO EL FARO”, TLALMANALCO,
ESTADO DE MÉXICO.

TESIS

Que para obtener el grado de MAESTRA EN BIOLOGÍA

PRESENTA

BIÓLOGA ITANDEHUI MALINALLI GOMEZCAÑA ALANIS

COMITÉ TUTORAL

DIRECTORA *Dra. Beatriz Adriana Silva Torres*

ASESOR *Dr. Isaías Hazarmabeth Salgado Ugarte*

ASESOR *Dr. José Luis Contreras Montiel*

2013

La Maestría en Biología de la
Universidad Autónoma Metropolitana
pertenece al Padrón de
Postgrados de Calidad del CONACyT

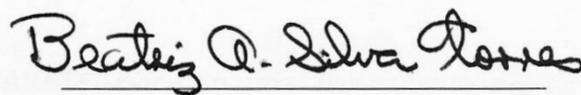
El jurado designado por la
División de Ciencias Biológicas y de la Salud
de la Unidad Iztapalapa aprobó la tesis que presentó

ITANDEHUI MALINALLI GOMEZCAÑA ALANIS

El día 5 de DICIEMBRE del año 2013.

COMITÉ TUTORAL Y JURADO

Tutor: Beatriz Adriana Silva Torres



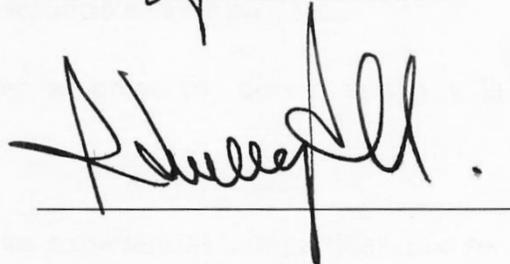
Handwritten signature of Beatriz A. Silva Torres, written in black ink on a white background, positioned above a horizontal line.

Asesor: José Luis Contreras Montiel



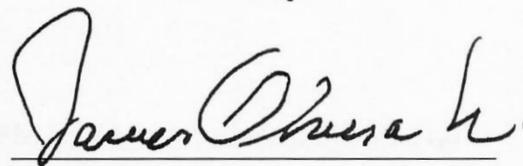
Handwritten signature of José Luis Contreras Montiel, written in black ink on a white background, positioned above a horizontal line.

Asesor: Isaías Hazarmabeth Salgado Ugarte



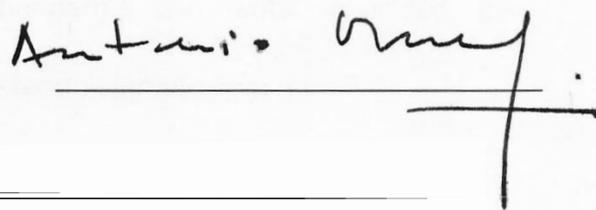
Handwritten signature of Isaías Hazarmabeth Salgado Ugarte, written in black ink on a white background, positioned above a horizontal line.

Sinodal: Francisco Javier Olvera Ramírez



Handwritten signature of Francisco Javier Olvera Ramírez, written in black ink on a white background, positioned above a horizontal line.

Sinodal: Antonio Luis Murga Frassinetti



Handwritten signature of Antonio Luis Murga Frassinetti, written in black ink on a white background, positioned above a horizontal line.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Metropolitana, mi *ALMA MÁTER*.

Al CONACyT por otorgarme las facilidades económicas durante la realización de esta etapa de mi vida.

A mis compañeros que se volvieron mis hermanos, **CRISTIÁN** y **ROBERTO**. El camino con ustedes fue más sencillo, más completo.

A la **MAESTRA NORA LAMBERT “NORITA”**, que desde el principio me tomaste de la mano y me ayudaste a recorrer este camino, por las sombras y por la luz también, que habría hecho sin ti.

Al **DR. ABEL SENTÍES** y la **DRA. ROCÍO ZARATE**, por ponerme alas cuando me cortaron los pies.

A mis asesores, los doctores **JOSÉ LUIS CONTRERAS** e **ISAÍAS SALGADO**, por aceptarme y apoyarme a pesar de las circunstancias del inicio de este proyecto.

Al **MAESTRO OLVERA**, por las correcciones al proyecto, por el apoyo y la tranquilidad brindada, por su trato excepcional.

Al **DR. ANTONIO MURGA**, por la paciencia y las experiencias compartidas, por ser tan gran persona.

Y sobre todo a mi directora, la **DOCTORA BEATRIZ SILVA**, por toda la confianza que me dio para iniciar este proyecto, por creer en mis cualidades, por ver en mí más allá de lo que yo me permitía, por impulsarme y recomendarme con tanta seguridad, por permitirme compartir un fragmento de su vida, por ser un ejemplo para mí.

DEDICATORIAS

Contigo las palabras sobran y faltan, no necesito decirte nada, ya todo lo sabes. Una especie de complicidad entre un ser vivo y su estrella.

Yolanda

Tu presencia, mi sol; tu ausencia, mis lunas; tu persona, mi lado humano; tu vida, la mía.

Lalolanda

La distancia física no es proporcional a la emocional. Siempre serás mi mayor ejemplo, siempre serás lo mejor de mi vida.

Largo

Eres lo bueno y yo lo malo, eres mi cordura y yo tu locura, eres lo dulce y yo lo salado. Somos un hoy y un mañana. Eres la vida que me falta.

Chaparro

Nuestra inmadurez nos permite tener esa infancia que no compartimos. La sola idea de no tenerte en mi vida me parece absurda.

Mano

Mi presente, mi pasado, mi futuro, mi lado bueno, mi ángel, mi tesoro, mi otra mamá.

Mami

Un amor incondicional, un cariño inigualable, una relación única, un par de personas excepcionales, un logro compartido.

Gío y Julia

Mi ausencia más dolorosa, mi más grande inspiración, mi fuente de ternura, mi mejor decisión. Mis grandes amores.

Max, Ollin, Nico y Bernardo

*He conocido un lugar en el mundo especial,
un lugar donde la madre tierra es real,
un lugar en el que todos somos hermanos,
un lugar que habitan seres extraordinarios,
un lugar al que solo los nobles pueden entrar.*

Un lugar, un hogar... Atlapulco.

IMGA

RESUMEN

México es un país cuya riqueza natural está en su biodiversidad; cada uno de los ecosistemas proporciona innumerables paisajes a la región. Es un país de contrastes, un lugar donde la naturaleza recrea los colores y las formas más caprichosas según el clima, la flora, la fauna y el territorio en el que se encuentran. Esta biodiversidad permitió una riqueza cultural, en la que cada grupo étnico aprovechó sus recursos naturales y trató de causar el menor impacto posible a la naturaleza. Hoy esos grupos étnicos han desaparecido en su mayoría, las zonas rurales cada vez tienen mayor demanda de productividad lo que incrementa el impacto a la naturaleza y la extensión de las zonas urbanas, y deja sin hábitat a un gran número de especies.

Este trabajo presenta una propuesta para la conservación del teporingo, una especie que ha quedado atrapada a las orillas de una de las ciudades más grandes del mundo y cuya pequeña talla no es sinónimo de su importancia biológica. Esta propuesta se basa en uno de los mecanismos estratégicos más importantes de la política nacional para el aprovechamiento de la fauna silvestre que es la creación de una Unidad de Manejo de Vida Silvestre dentro del área de distribución histórica de *Romerolagus diazi*.

ABSTRACT

Mexico is a country which natural wealth is its biodiversity; every ecosystem provides of countless landscapes to the region. Is a country of contrasts, a place where nature recreates the most fanciful colours and shapes according to climate, flora, fauna and territory in which are founded. This biodiversity allowed cultural wealth, in which each ethnic group used natural resources without damaging nature. Nowadays those ethnical groups have disappeared, rural areas have more productivity demand increasing damage to the nature and urban areas, leaving without home uncountable species.

This work set out a conservation design for the volcano rabbit, a species who has been sunken in one of the biggest cities of the world and which little size isn't synonym of his importance; employing one of the most important strategic mechanisms of national politics for wild life, which is the establishment of a Wild Life Management Unit inside the historical distribution range of *Romerolagus diazi*.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	iv
DEDICATORIAS.....	v
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3
General	3
Específicos.....	3
HIPÓTESIS	4
JUSTIFICACIÓN	4
METODOLOGÍA.....	6
1. Descripción del zacatuche.....	6
2. Descripción del Cerro el Faro	6
3. Encierros.....	7
4. Clínica.....	7
5. Manejo veterinario.....	8
6. Marco legal.....	8

7. Encuesta	9
RESULTADOS	10
1. Descripción del zacatuche.....	10
2. Descripción del Cerro El Faro	15
3. Encierros.....	21
4. Clínica.....	26
5. Manejo veterinario.....	36
6. Marco legal.....	55
7. La encuesta	69
DISCUSIÓN	80
CONCLUSIONES	87
BIBLIOGRAFÍA.....	89
ANEXOS	109
Anexo 1.	109
Anexo 2	110
Anexo 3	111
Anexo 4.....	114
Anexo 5	115

Anexo 6.....	116
Anexo 7.....	117
Anexo 8.....	119
Anexo 9.....	122

INTRODUCCIÓN

El Área Natural Protegida con categoría de Parque Estatal comprende los cerros “Cerro El Faro” y “Cerro de los Monos”. Se ubica en el municipio de Tlalmanalco, Estado de México y forma parte de la Reserva Ecológica de la Sierra Nevada, en la que existen corredores biológicos, remanentes de los ecosistemas originales que proporcionan y mantienen conectividad entre ellos. Estos ecosistemas son producto de la riqueza biológica de nuestro país, misma que se debe al encuentro de dos reinos biogeográficos (el neártico y el neotropical) (Moctezuma, *et.al.* 2007).

En 1992 ambos cerros fueron donados por la fábrica “Papeles de Calidad San Rafael, S.A. de C.V.” al Gobierno del Estado de México con fines de conservación ecológica; sin embargo el terreno estuvo abandonado hasta 1998, convirtiéndolo en objeto de asentamientos irregulares, tala clandestina, ocoteo, incendios forestales y su utilización como tiradero de basura durante estos seis años (Márquez, 2004).

El 19 de noviembre de 1998, en el contexto de la firma del Convenio General para el Desarrollo Sustentable de la Sierra Nevada entre la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y el Gobierno del Estado de México (GEM); se firmó el primer Convenio Específico para ceder en Uso y Administración los predios Cerro El Faro y Cerro de los Monos a la Universidad Autónoma Metropolitana. La entrega física del predio se realizó el 10 de febrero de 1999 con la presencia de las autoridades estatales

y municipales, el Consejo Social Iztaccíhuatl, Casa UAM-Comunidad y miembros de la Universidad (Moctezuma *et.al.*, 2007).

A partir de esta fecha la vigilancia de los terrenos ha sido continua y ha estado a cargo de las partes firmantes, sin embargo, a pesar de contar con la protección legal para la conservación de estas áreas, en los últimos años se han presentado alteraciones en el ecosistema de la reserva, como la fragmentación y reducción del hábitat de las especies que ahí se distribuyen, debido al crecimiento acelerado de asentamientos humanos que se encuentran a su alrededor.

La Reserva Ecológica de la Sierra Nevada es un refugio para muchas poblaciones de mamíferos pequeños, la alteración y desequilibrio de la vegetación natural de esta Área Natural Protegida, aunado a la influencia de los asentamientos humanos irregulares, en particular la introducción de fauna doméstica y especies ganaderas y de traspatio, deriva directamente en la disponibilidad del hábitat de las especies de fauna identificadas como autóctonas de la localidad como es el caso del zacatuche o teporingo (*Romerolagus diazi*), el conejo más pequeño de México y endémico del Eje Neovolcánico Transversal (Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl-Zoquiapan, 2010).

El desarrollo de una estrategia de conservación para el zacatuche que involucre programas de educación ambiental en esta Área Natural Protegida será benéfico para el ecosistema en general.

OBJETIVOS

General

Diseñar un programa de conservación que implique la creación de una Unidad de Manejo de Vida Silvestre (UMA) para *Romerolagus diazi* (teporingo) en el Parque Estatal Cerro el Faro, tomando en cuenta lineamientos técnicos y legislativos, así como el bienestar socioeconómico de la población adyacente al área de estudio, asegurando la sostenibilidad de la especie.

Específicos

Describir las características, físicas y biológicas, de la zona donde se colocarán los encierros de zacatuches.

Proyectar la construcción de instalaciones que permitan el bienestar de los ejemplares en estudio, desde los encierros hasta las áreas de observación.

Conocer el perfil socio-demográfico de la población cercana al área de estudio y la viabilidad de colaboración y aceptación de la especie y el proyecto.

Diseñar un programa de manejo veterinario que se adapte a las características de la especie y que asegure la supervivencia de los individuos en el área de estudio.

Promover la educación ambiental en la población aledaña al Parque Estatal Cerro el Faro.

Revisar los requisitos legales para el registro de una Unidad de Manejo de Vida Silvestre (UMA) de zacatuches.

HIPÓTESIS

La creación de una UMA para zacatuches en el Parque Estatal Cerro El Faro contribuirá a la conservación de la especie y su hábitat sin descuidar el bienestar de la población humana circundante.

JUSTIFICACIÓN

Los conejos y liebres de México, constituyen la base de las redes alimentarias de los ecosistemas mexicanos, representan el alimento de la mayor parte de las poblaciones de depredadores como víboras de cascabel, aves rapaces (aguililla cola roja, aguililla de Harris, lechuza blanca, gavián Cooper, etc.) y mamíferos carnívoros (comadreja, lince, cacomixtle, zorros, zorrillos, coyote, tlacoyote, etc.). Además contribuyen a la regulación de especies debido a que su dieta incluye partes reproductivas y vegetativas de pastos, hierbas y arbustos; y a la dispersión de varias especies de plantas (Cervantes & González, 1996).

El zacatuche está incluido en la lista de especies del Patrimonio Mundial Natural de la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (UICN). En un estudio realizado en los años 90's se encontró que el hábitat del zacatuche se ha fragmentado en dieciséis zonas aisladas en un periodo relativamente corto. Este proceso está estrechamente relacionado con el crecimiento de la Ciudad de México debido a la presencia de autopistas, zonas de cultivo permanente, caminos de tránsito vehicular, asentamientos

humanos, entre otros. La continua reducción del hábitat del zacatuche podría poner en irreversible proceso de extinción a la especie (Velázquez *et.al.*, 1996).

El zacatuche, además, tiene la cualidad de ser considerado como una especie carismática, que goza de simpatía por parte del público en general, lo que le da la capacidad de influir positivamente como símbolo o punto de enfoque para generar una conciencia ambiental en la población sobre la importancia de su conservación, es decir ser una especie bandera. De acuerdo con Home *et.al.* (2009) la pérdida de una especie carismática puede afectar más a la gente que la pérdida del hábitat ya que factores como su rareza (endemismo) o su estado de conservación (en peligro de extinción) generan cierta simpatía emocional con la especie.

El Programa de Investigación Sierra Nevada, en su línea forestal y de biodiversidad hacia el entorno regional, en conjunto con la UAM-I a través de la investigación, preservación y difusión de la cultura; brindan servicios de educación ambiental así como el fomento de procesos de manejo comunitario y sustentable de los bosques y su biodiversidad en la región, especialmente a través del ecoturismo, la reforestación de áreas comunes degradadas y el manejo de bosques protegidos y no protegidos, sistematizando y difundiendo los aprendizajes generados (Programa de Investigación Sierra Nevada).

Es por esto que se considera necesaria la creación de un plan de estudio, manejo y conservación sobre la especie en su área de distribución. Un área bien manejada que

contenga poblaciones salvajes y cautivas de zacatuche tiene un gran potencial ecoturístico.

METODOLOGÍA

Para facilitar el cumplimiento de los objetivos, el proyecto se dividió en siete aspectos relevantes:

1. Descripción del zacatuche

Se consultó la bibliografía disponible sobre la especie, para que con base en su estudio se obtuvieran herramientas para su manejo y reproducción adecuados.

2. Descripción del Cerro el Faro

En 2011 fue elaborado el reporte completo de la caracterización biológica del Cerro el Faro (vegetación, mamíferos, reptiles, anfibios, artrópodos, aves, entre otros); con base en este listado y las visitas con expertos a las áreas potenciales, se hizo una comparación entre las especies de flora de las áreas potenciales y las propias del hábitat del zacatuche para determinar la semejanza entre ambas (Chávez *et.al.*, 1996; Velázquez, 1996b; Velázquez *et.al.*, 1996b; Cabrera-García & Meléndez-Herrada, 1999; Monroy-Vilchis *et.al.*, 1999; Silva *et.al.*, 1999; Moctezuma *et.al.*, 2007; Programa de Conservación y Manejo del Parque Nacional Izta-Popo, 2007; Proyecto Sierra Nevada, 2010; Programa de Investigación Sierra Nevada).

Dentro del Parque Estatal Cerro El Faro se seleccionó un área de acuerdo con la presencia de árboles (pinos y encinos) y zacatonos, la accesibilidad (caminos, veredas y vigilancia) y los lineamientos internos.

3. Encierros

Para el diseño de los encierros se revisaron las especificaciones para reproducción y manejo en cautiverio de especies en peligro de extinción, conejo de los volcanes, mamíferos pequeños, mamíferos en peligro de extinción, entre otros (Galindo-Leal & Velázquez, 1996; Martínez, 2004; Briggs, 2009; DGVS, 2010a; DGVS, 2010b; AZA Canid TAG, 2012; JWPT, s/a).

Con esta información se determinaron las características de los encierros para este proyecto, los cuales albergarán ejemplares para que la gente pueda observar y conocer la especie, y posteriormente apoyar su reintroducción tanto en el Área Natural Protegida, como en los terrenos adyacentes.

4. Clínica

El diseño de las instalaciones clínicas necesarias para el manejo de los zacatuches se elaboró de acuerdo con la bibliografía disponible de la especie así como la producción cunícola, principalmente en México. Las especificaciones y características de construcción de estas instalaciones se trabajaron en colaboración con el Ingeniero Arquitecto Eduardo

César Lugo (Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura. Unidad Tecamachalco. Instituto Politécnico Nacional).

5. Manejo veterinario

Se trabajó en conjunto con la M. en B. y pasante de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Nora Lis Lambert Izquierdo, para la elaboración del plan de cuidados veterinarios de la especie que cubre y explica todos los servicios médicos que la especie necesita o puede llegar a necesitar, así como para determinar el tipo de servicios que se brindarán.

6. Marco legal

Se consultaron las leyes, normas y reglamentos que regulan el establecimiento de una UMA como requisitos, trámites y permisos.

El área de estudio forma parte de un Área Natural Protegida por lo que fue necesario consultar las leyes, reglamentos y normas que aplican dentro de las Áreas Naturales Protegidas.

Dado que la especie en estudio está catalogada en peligro de extinción se revisaron también los documentos legales que aplicaban para el caso.

7. Encuesta

Debido a la cercanía del Cerro el Faro con asentamientos humanos, parte importante de este proyecto fue conocer la opinión de la población en relación al Cerro.

El diseño de la encuesta se realizó con el apoyo y supervisión del Doctor en Sociología Antonio Murga Frassinetti (UAM-I), la encuesta se dividió en tres variables principales a analizar: usos, conocimiento y sociodemografía. Cada una de estas variables se planteó en diferentes criterios, los cuales a su vez se dividieron en indicadores, para facilitar así la formulación de las preguntas.

Se aplicaron 100 encuestas (anexo 6) con catorce preguntas cada una. Al final de cada entrevista se platicó con los encuestados la importancia de la conservación de áreas naturales y sus especies de flora y fauna, haciendo hincapié en la importancia del zacatuche.

Las encuestas fueron vaciadas en una hoja electrónica de cálculo. Todas las observaciones fueron cualitativas, se tradujeron a un lenguaje numérico en el que a cada observación se le asignó un número.

Para el análisis de las encuestas se utilizó el programa *Stata 11*. En una primera fase se elaboraron tablas de frecuencia de las observaciones de cada respuesta. Una segunda fase consistió en plantear preguntas cuya respuesta se obtuviera por el cruce de variables. La tercera fase fue la aplicación de una Regresión Logística, para determinar qué criterios sociodemográficos tenían mayor probabilidad de afectar positivamente a otros criterios.

RESULTADOS

1. Descripción del zacatuche

Romerolagus diazi es conocido comúnmente como zacatuche, teporingo, conejo de los volcanes o tepolito (DGVN, 2010a). La palabra zacatuche se deriva del náhuatl que significa conejo del zacate, (*zacaatl* - zacate y *tochtli* – conejo); el significado de teporingo no es claro, pero se cree que es una deformación de la palabra tepolito, que significa “el de las rocas” (Cervantes & Martínez, 1996).

El nombre específico del zacatuche se adoptó en honor de Agustín Díaz, jefe del Ing. Ferrari Pérez y Director de la Comisión Geográfico Exploradora a fines del siglo XIX. El nombre genérico se refiere a Matías Romero, embajador de México en Washington, en agradecimiento a las facilidades que éste otorgó a los colectores estadounidenses E. W. Nelson y E. A. Goldman para trabajar en México (Romero & Velázquez, 1994).

1.1. Morfología

Se caracteriza por tener orejas cortas y redondas, sus piernas son cortas en relación con su cuerpo y una característica muy particular es que a diferencia de los demás conejos, su cola es tan pequeña que casi es imperceptible a simple vista (Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatépetl-Zoquiapan, 2010).

El zacatuche es el segundo conejo más pequeño del mundo, su tamaño no rebasa los 33 cm de longitud y pesa entre 450 y 700 gr. Las hembras tienen una talla más grande que los machos (Olvera, 1994; Campos & Olivera-Ávila, 2004).

El pelaje es bastante corto y abundante, de color amarillo-arena mezclado con negro y gris en el dorso y en las partes laterales. Las partes extremas (punta y base) de los pelos son negras, mientras que la parte media es amarillenta. El vientre es oscuro (Romero & Velázquez, 1994). Otra característica distintiva se observa en la nuca, en donde presenta una zona triangular de pelo dorado-amarillento, que se ha relacionado con posibles mecanismos de comunicación visual entre estos pequeños conejos (Campos & Olivera-Ávila, 2004).

La fórmula dental del zacatuche es igual a la de otros lepóridos: I 2/1, C 0/0, PM 3/2 y M 3/3 (Cervantes & Martínez, 1996).

1.2. Distribución y hábitat

Se distribuye entre los 2,800 y 4,250 metros sobre el nivel del mar, en bosques de pinos poco densos con gran cantidad de zacatonales, principalmente en las laderas medias de los volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl y lomas que rodean a la Cuenca de México por el este y sur del Ajusco-Chichinautzin y Nevado de Toluca (Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl-Zoquiapan, 2010). Habita climas semifríos, subhúmedos y húmedos con abundantes lluvias en verano (Velázquez, *et.al.*, 1996).

1.3. Depredadores

Forma parte de la dieta de varios depredadores como el gavilán de Cooper (*Accipiter cooperi*), el cacomixtle (*Bassariscus astutus*), el búho cornudo (*Bubo virginianus*),

el aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*), el coyote (*Canis latrans*), los zorrillos (*Conepatus mesoleucus*, *Mephitis macroura* y *Spilogale putorius*), la víbora de cascabel (*Crotalus triseriatus triseriatus*), el lince (*Lynx rufus*), la comadreja (*Mustela frenata*), la aguililla de Harris (*Parabuteo unicinctus*), el tlalcoyote (*Taxidea taxus*), la lechuza blanca (*Tyto alba*) y el zorro gris (*Urocyon cinereoargenteus*) (Cervantes, 1980; Cervantes & Martínez, 1996).

1.4. Comportamiento

El zacatuche es gregario y vive en grupos de dos a cinco individuos (Gaumer, 1913). De acuerdo con Farabollini *et.al.* (1991), la organización social de la especie es compleja, donde la manifestación de conductas agresivas establece y ratifica la jerarquía de las poblaciones (Olvera, 1994). Las hembras son los individuos dominantes (Campos & Olivera-Ávila, 2004).

El teporingo permanece activo todo el año, incluso en días nublados y fríos (Dirección de Especies Prioritarias para la Conservación, 2010). Esta actividad está influenciada por los cambios climáticos y varía de la época seca a la lluviosa en 1:15 horas (Olvera, 1994). Es de hábitos crepusculares por lo que los máximos de actividad anual señalan actividad matutina y vespertina, de 7:00 a 8:30 y de 19:00 a 20:30 horas en la época lluviosa; de 7:00 a 7:30 y de 19:00 a 20:00 horas en la época seca (Olvera, 1994).

El olfato es el sentido más utilizado tanto con fines exploratorios como de reconocimiento social (Bell, 1986). La alimentación es precedida por una exploración que permite ubicar el alimento para posteriormente dirigirse a él, esto se reporta a menudo

por la tarde. A diferencia de los conejos domésticos, Olvera (1994) reporta que los zacatuches llevan a cabo por la mañana la cecotrofia que es la ingesta de heces blandas con mayor contenido de agua, proteínas, vitaminas y minerales, y menor fibra que las heces duras. Los cecotrofos o heces blandas, son tomados directamente por el animal al dirigir su boca hacia el ano para evitar que estos caigan al piso (Olvera, 1994; Martínez, 2004).

1.5. Reproducción

Los zacatuches son fértiles durante todo el año, pero se reproducen en función de la disponibilidad de alimento (DGVS, 2010a). La madurez sexual aún no ha sido determinada, pero está relacionada con el peso corporal, ya que al alcanzar los 400-450 gramos se inicia. Los machos sexualmente activos presentan testículos escrotados y el glándula extrusible. Las hembras son receptivas por lo que no presentan un ciclo estral definido (Cervantes & Martínez, 1994).

La reproducción involucra el cortejo, la monta, la copula, la nidación y el cuidado parental (Olvera, 1994). Durante el cortejo el macho se aproxima a la hembra quien trata de evitar el encuentro con él, este acto se repite varias veces durante algunos minutos, posteriormente la hembra se detiene y se torna hacia el macho, se aproxima a él y salta sobre la cabeza de este para después permitir que el macho choque sus narinas con los flancos de la hembra, este despliegue conductual se denomina “persecución y evasión”. Si la hembra admite la monta esta adopta la posición de lordosis y expone la región genital

curvando el dorso, los miembros posteriores están extendidos y únicamente los tarsos están en contacto con el piso; el macho se coloca sobre la grupa de la hembra y la sujeta con los miembros anteriores alrededor de la región lumbar para poder realizar la penetración. La copulación se lleva a cabo en cuestión de segundos, caracterizándose por la caída del macho hacia la parte trasera de la hembra (Fusi, 1994; Olvera, 1994).

El período de gestación comprende de 38 a 41 días, con un promedio de 39.8 días, durante este periodo el peso corporal se incrementa y puede hacerse un reconocimiento por palpación digital para confirmar la presencia de embriones. Diez días después de confirmado el apareamiento, el peso del cuerpo se incrementa 30 gramos aproximadamente. A los veinte días se distiende ligeramente y se hace evidente la presencia de los embriones en forma de frijol arriñonado (Matsuzaki, *et.al.*, 1996). Los embriones se desarrollan en la región media del útero (Cervantes & Martínez, 1994).

Olvera (1994) reporta que las hembras no construyen como tal una madriguera si no que las futuras madres seleccionan madrigueras previamente establecidas donde recolectan hojas de pino, pequeñas ramas y pelo que arrancan de su parte abdominal para preparar el nido. El primer parto se presenta aproximadamente a los siete meses de edad (DGVS, 2010a).

Nacen de 1 a 4 gazapos (generalmente 2), el parto es nocturno dentro de las madrigueras o en medio de los zacatones (los nidos se encuentran forrados con pelo y ramitas). Los gazapos poseen un pelaje rojizo fino, con los ojos cerrados, cola visible y garras y dientes bien desarrollados; son destetados entre los 21 y 28 días después de

nacidos. Después del destete la hembra puede volver a quedar preñada (Matsuzaki, *et.al.*, 1996).

No se han encontrado más de tres embriones en un solo útero, ni tampoco más de tres contando los dos úteros de una misma hembra (Cervantes & Martínez, 1994).

A los dieciséis días después del parto se observa por primera vez conducta de búsqueda de alimento. Los teporingos consumen el alimento entre los 21 y 24 días de edad (DGVS, 2010a).

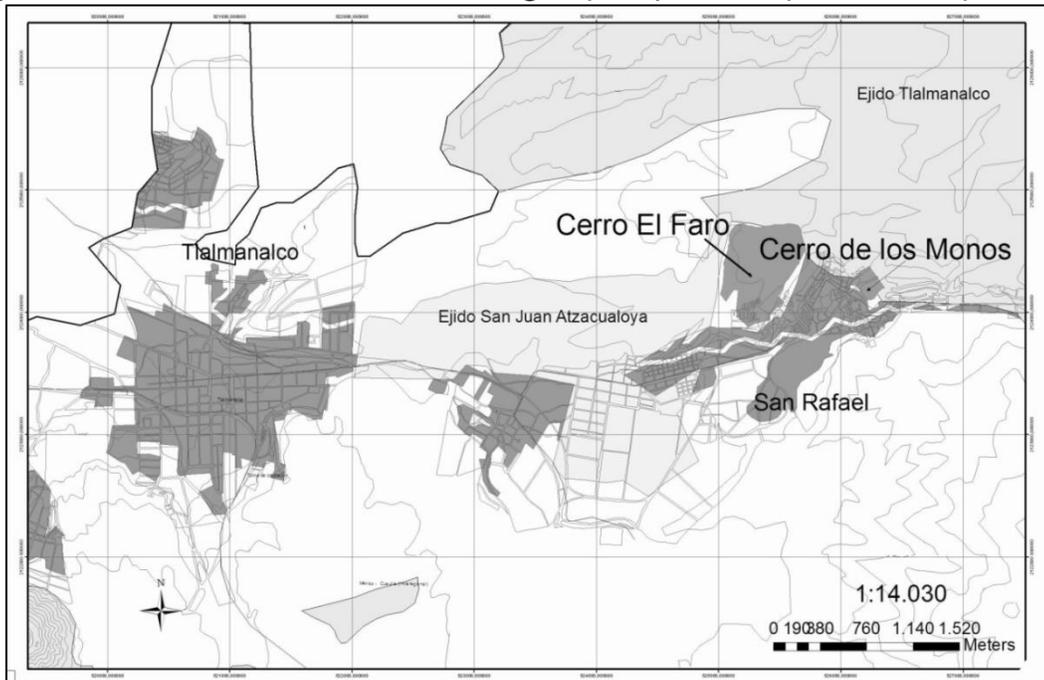
2. Descripción del Cerro El Faro

2.1. Localización

El Cerro El Faro se localiza en las faldas del Iztaccíhuatl, forma parte del Eje Neovolcánico Transversal, cuenta con un área aproximada de 400,000 m². Se ubica entre las coordenadas georreferenciadas UTM 14 Q X=525463.15637 Y=2124875.70797 como máximo; y 14 Q X= 525245.09595 Y=2124035.05869 como mínima. Colinda al Norte con el Ejido de Tlalmanalco, al Este y al Sur con la población de San Rafael y al Oeste con el Ejido de San Juan Atzacualoya (figura 1).

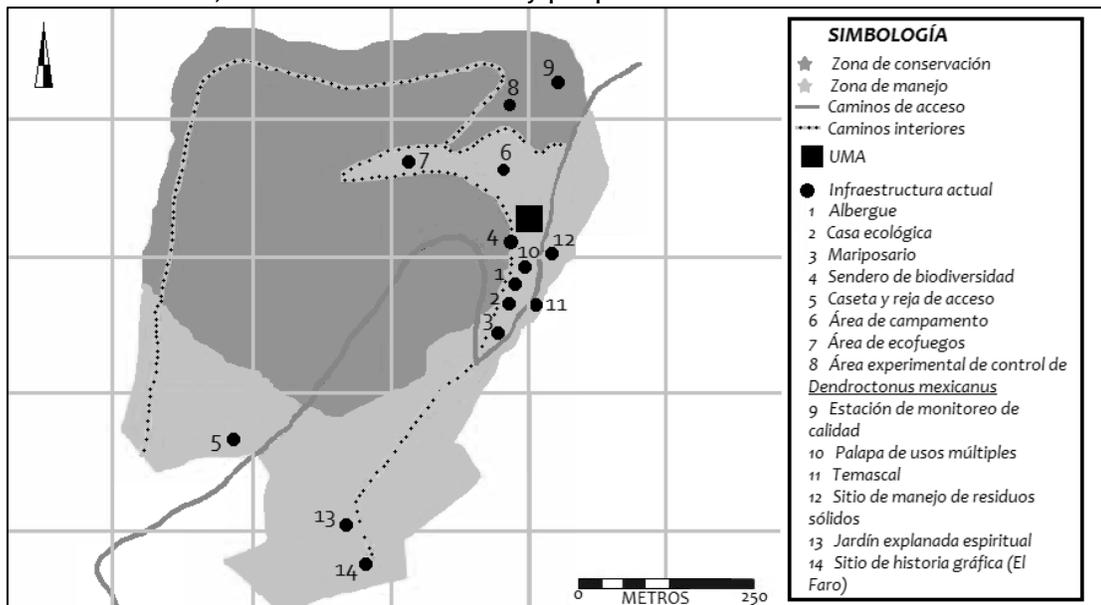
Con base en la accesibilidad y de acuerdo al plan de manejo del Área Natural Protegida que establece dos zonas dentro del Cerro El Faro (manejo y conservación) con diferentes propósitos, se eligió el terreno sobre el camino principal como el ideal para la construcción de la UMA (figura 2), que se encuentra dentro de la zona de manejo para respetar los lineamientos establecidos en el programa de manejo del Cerro.

Figura 1. Ubicación del Área Natural Protegida y los poblados y terrenos adyacentes.



Fuente: Moctezuma, et.al., 2007.

Figura 2. Mapa del Cerro El Faro con la división de las zonas de manejo y conservación, caminos, infraestructura actual y propuesta de ubicación de la UMA.



Fuente: Modificación de Moctezuma, et.al., 2007.

2.2. Características físicas

Pertenece a la región hidrológica Cuenca del Pánuco, específicamente a la microcuenca del Río Tlalmanalco que forma parte de la Sierra Nevada. Es un área estratégica de recarga del acuífero Chalco-Xochimilco. Aunque el parque no cuenta con corrientes superficiales ni cuerpos de agua permanentes, hay dos corrientes intermitentes que se integran al Río Tlalmanalco, este infiltra aproximadamente el 97% de la precipitación a través de corrientes subterráneas, superficiales y fisuras profundas, así el acuífero que provee actualmente una tercera parte de toda el agua consumida por la Ciudad de México es alimentado (Mazari, 1991).

De acuerdo con García (2004), el clima presente es del tipo templado húmedo, con régimen de lluvias dominantes durante el verano, con precipitaciones invernales menores al 5% respecto del total de precipitación anual (1,092 mm); el verano es fresco y largo, la variación u oscilación de temperatura entre el mes más frío y el mes más caliente del año es menor a 5°C. La mayor temperatura en el año (13.2 °C) se presenta antes del solsticio de verano.

La geomorfología tiene el mismo origen que la del Volcán Iztaccíhuatl, resultado de diferentes y complejos procesos de erosión ocasionados principalmente por erupciones volcánicas, deshielo de glaciares y corrientes fluviales (Noyola & Méndez, 2005).

Cuenta con altitudes que van de 2,520 hasta 2,680 metros sobre el nivel del mar debido a que es un conjunto de colinas que pertenece a las faldas del Volcán Iztaccíhuatl, y se une con éste en su porción Norte (Moctezuma, *et.al.* 2007).

El tipo de suelo predominante es el Andosol Ócrico, caracterizado por ser producto de cenizas volcánicas, pobre en materia orgánica, con retención de fósforo y muy susceptible a la erosión (Burns, 2000).

2.3. Características biológicas

El tipo de vegetación presente en el Cerro el Faro es un bosque mixto de pino-encino perturbado por acción antropogénica, asentamientos humanos y tala clandestina (Rzedowski, 2006). La vegetación se distribuye de la siguiente manera: el estrato arbóreo superior se caracteriza por especies como *Abies religiosa*, *Cupressus lusitánica*, *Pinus montezumae*, *P. ayacahuite* y *P. leiophylla*. El estrato arbóreo inferior está formado por *Alnus jorullensis*, *Arbutus xalapensis*, *Buddleia cordata*, *Crataegus mexicana*, *Eucalyptus camaldulensis*, *E. globulus*, *Garrya laurifolia*, *Prunus serotina*, *Quercus rugosa*, *Q. crassipes*, *Q. laurina*, *Q. aff dysophylla* y *Salix paradoxa*. El estrato arbustivo está formado por plantas de los géneros *Berberis*, *Ceanothus*, *Lippia*, *Monnina*, *Stevia*, *Senecio*, *Valeriana* y *Verbesina*. El estrato herbáceo se compone de plantas de las familias Amaryllidaceae, Asteraceae, Caryophyllaceae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Geraniaceae, Lamiaceae, Onagraceae, Oxalidaceae, Piperaceae, Poaceae, Polypodiaceae, Ranunculaceae, Resedaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Scrophulariaceae, Smilacaceae y Solanaceae. En las partes más húmedas se encuentra un estrato rasante de musgos y hepáticas de las clases Marchantiopsida y Bryopsida (Moctezuma et.al., 2007).

Figura 3. Fotografía del camino sobre el que se encuentra el área de estudio (derecha).



En cuanto a la fauna, el grupo de vertebrados mejor representado de especies es el de las aves con 125 especies determinadas en el Cerro El Faro, principalmente de las familias Parulidae (20 especies), Emberizidae (13 especies), Turdidae (10 especies) y Tyrannidea (8 especies) (Proyecto Sierra Nevada, 2010).

Figura 4. Fotografía del área de estudio vista desde el lado norte.



Del total de las especies de aves determinadas, tres se encuentran sujetas a protección especial (Pr) (*Melanerpes formicivorus*, *Xenotriccus mexicanus* y *Vermivora crissalis*) y una amenazada (A) (*Oporornis tolmiei*) de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Otro grupo de vertebrados con gran número de especies es el de mamíferos (89), los órdenes mejor representados son Rodentia y Lagomorpha. También se encuentran individuos del orden Edentata, y del orden Quiróptera (Moctezuma *et.al.*, 2007).

Cuadro 1. Listado de principales especies coincidentes entre el área de estudio y el hábitat del zacatuche.

FLORA	FAUNA
<i>Pinus ayacahuite</i>	<i>Sorex spp.</i>
<i>Pinus montezumae</i>	<i>Neotomodon alstoni</i>
<i>Abies religiosa</i>	<i>Dasyopus novemcinctus</i>
<i>Quercus laurina</i>	<i>Spermophilus variegatus</i>
<i>Quercus crassipes</i>	<i>Taxidea taxus</i>
<i>Quercus rugosa</i>	<i>Ergaticus ruber</i>
<i>Alchemilla procumbens</i>	<i>Corynorhinus mexicanus</i>
<i>Eryngium columnare</i>	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
<i>Muhlenbergia macroura</i>	<i>Bubo virginianus</i>
<i>Alnus jorullensis</i>	<i>Buteo jamaicensis</i>

Se realizó un listado con las especies de plantas y animales determinados en el Cerro el Faro cuya distribución coincide con la del hábitat del zacatuche (cuadro 1). La determinación de la presencia de pinos y zacatones en el área fue importante para la consideración del lugar en donde se propone la construcción de los encierros.

3. Encierros

Al elaborar programas de conservación en semicautiverio para especies en peligro de extinción se debe tratar de cubrir la mayor cantidad de objetivos (IUDZG/CBSG (IUCN/SSC), 1993), como son:

- 🐾 Conservar especies, hábitats naturales y ecosistemas.
- 🐾 Educar a la población sobre la necesidad de conservar especies, la importancia de la sostenibilidad de los recursos naturales y el equilibrio entre humanos y la naturaleza.
- 🐾 Incrementar el conocimiento científico.
- 🐾 Proponer nuevos paradigmas que vinculen la conservación con las actividades culturales regionales.

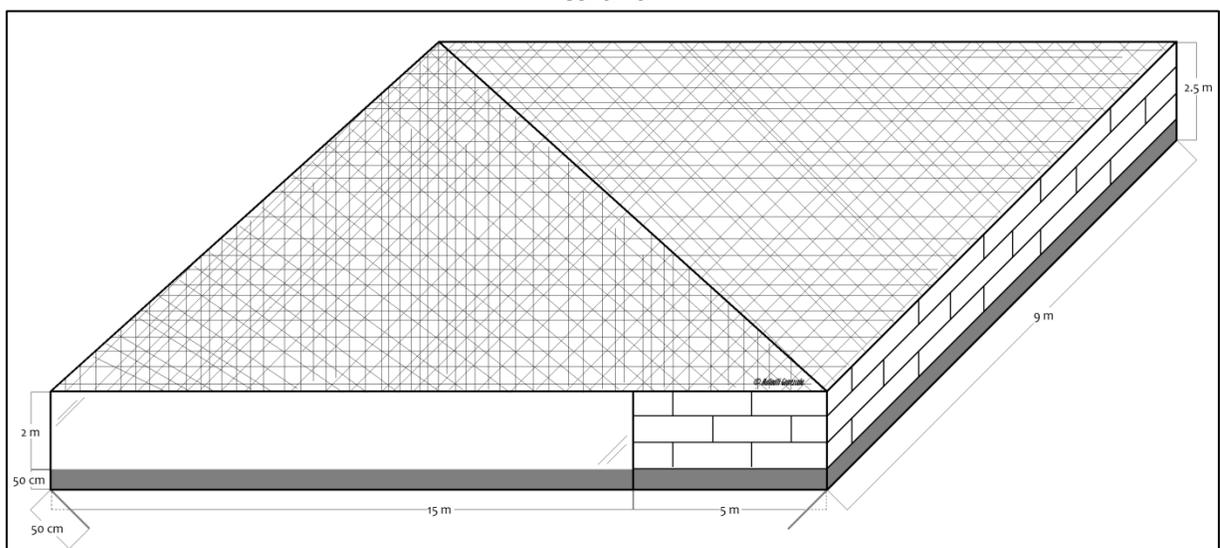
Basado en esto se propone la creación de encierros que sirvan para educar a los visitantes sobre la importancia de la especie, así como de su hábitat, sin dejar de lado su conservación y reproducción.

3.1. Consideraciones generales

El contacto de los zacatuches con las personas se reducirá al mínimo debido a que estos animales suelen ser sensibles a los cambios en su ambiente, además todos los ejemplares serán candidatos a ser liberados en los terrenos ejidales cercanos al Área Natural Protegida por lo que es importante tratar de mantener las condiciones salvajes de los ejemplares.

Cada encierro contará con: una doble puerta para evitar escapes de los conejos, una barrera previa que impida el contacto directo de los visitantes con los animales en las paredes de acrílico, y una zona de cultivo en la que se sembrarán plantas que, de acuerdo a la bibliografía, los zacatuches consumen como papa, alfalfa, chícharo y zanahoria, como complemento del alimento de los zacatuches.

Figura 5. Modelo del encierro para semicautiverio de los zacatuches con vista frontal de la pared de acrílico, se puede notar la pared de ladrillo que cubre la porción de la zona de cultivo.



Fuente: Elaboración propia, 2013.

3.2. Tamaño

Cada encierro será de 20 x 9 metros (figura 5), cada individuo dispondrá de 11.25 m² para evitar conductas atípicas en los ejemplares albergados (Olvera, 1994). La zona de cultivo medirá 5 x 9 metros.

3.3. Mallas y barreras

Las barreras ideales para los zacatuches deben de cumplir tres funciones:

- 🐾 mantener a los animales dentro del albergue.
- 🐾 mantener a intrusos fuera del albergue.
- 🐾 limitar el acceso de visitantes para mantener la salud, física y conductual de los ejemplares.

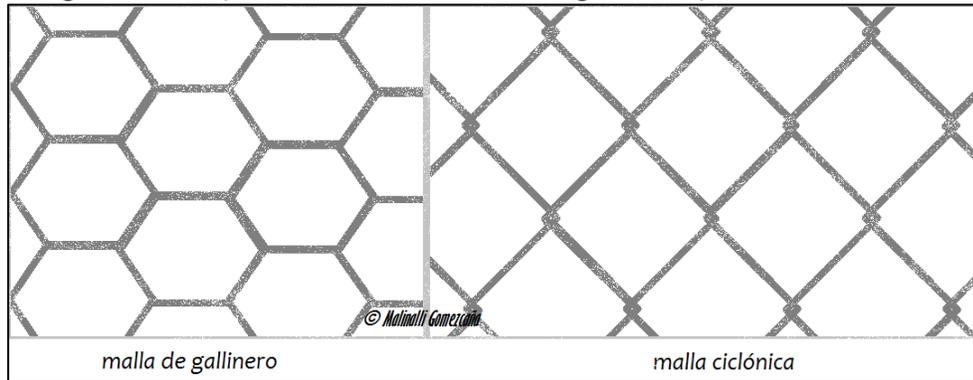
Se consideran cuatro paredes para cada encierro, tres estarán edificadas con ladrillo rojo y una en acrílico para permitir la visibilidad de los visitantes.

El techo tendrá caída de dos aguas y estará elaborado a doble malla, de gallinero y ciclónica. Es necesario que la construcción tenga, a modo de castillos, un componente de mampostería para poder tensar las mallas del techo. La malla ciclónica tendrá una abertura de 15 x 15 mm, de calibre once.

En las paredes que colindan con las instalaciones existirá una puerta de acceso de tamaño estándar (± 2.10 m de altura por ± 80 cm de ancho) para poder ingresar a cada encierro.

La altura de las paredes será de 2.5 m, cada pared deberá contar con un componente por debajo del suelo de cemento con terminación en “L” a 45° dirigida hacia el recinto, enterrada 1 m de profundidad y sobresaldrá 50 cm por encima del suelo, esto para evitar la salida de los zacatuches al excavar y la entrada de posibles depredadores.

Figura 6. Comparación entre la malla de gallinero y la malla ciclónica.



Fuente: Elaboración propia, 2013.

3.4. Privacidad

La privacidad del encierro estará dada por el número de zacatones que se introduzcan en el encierro, la especie propuesta es *Muhlenbergia macroura* que es la determinada en la zona de estudio.

Los zacatones son componentes necesarios para los zacatuches no solo porque son una fuente de alimento, sino también porque les permiten esconderse de sus depredadores, en este caso del público visitante, y disminuir los episodios de estrés en los individuos (Velázquez, 1996), para este proyecto se recomiendan cinco zacatones por cada individuo.

3.5. Sustrato y topografía

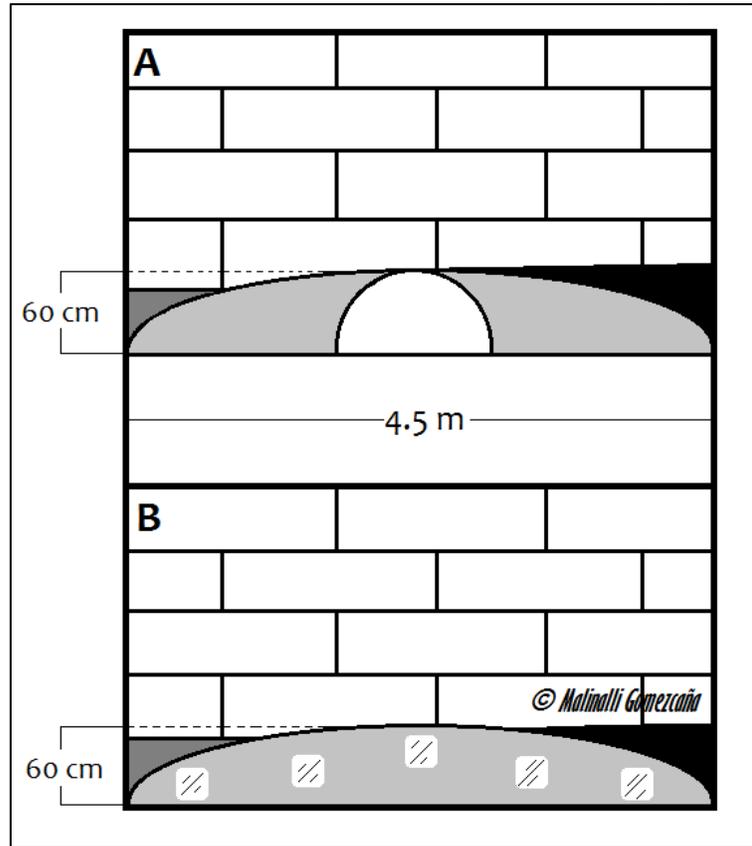
Dado que las condiciones de este proyecto son en semicautiverio el sustrato será natural, una ventaja es que el tipo de vegetación de la zona donde se construirá la UMA coincide con la del hábitat natural del zacatuche. El sustrato natural promueve también el desarrollo de conductas innatas, como la nidación. Los encierros deben ser ambientados con troncos, árboles y arbustos con el objeto de proveer sombra, espacio para jugar y ocultarse.

Es recomendable proporcionar una topografía no uniforme para reducir el estrés por estar en un albergue con público. Pueden proporcionarse montículos de tierra y pequeñas barrancas.

3.6. Sitios de refugio

Uno de los objetivos de tener animales en semicautiverio es permitir la observación de los animales en condiciones naturales por lo que se colocarán dentro de los encierros galerías en la pared que da hacia la clínica, esta pared tendrá ventanas para permitir la visibilidad hacia el interior de los refugios. Las galerías deberán estar fabricadas con materiales no porosos para impedir la proliferación de plagas no deseadas, además de ser resistentes al agua, al sol y ser de fácil limpieza. El tamaño de las galerías será de 4.5 m de largo, 60 cm de alto y 60 cm de ancho. Encima de estas galerías se colocará una techumbre para brindar sombra y protección del sol tanto a estas galerías como a los ejemplares.

Figura 7. Dibujo de la galería que se utilizará como refugio con vista desde el interior del encierro (A) y desde el interior de la clínica (B).



Fuente: Elaboración propia, 2013.

4. Clínica

Dos objetivos importantes de los programas de conservación en semicautiverio para especies en peligro de extinción son: asegurar la salud de los animales al brindarles condiciones similares a las de su hábitat e incluso con la implementación de programas de enriquecimiento; y asegurar la reproducción de los individuos. Para esto se propone la construcción de instalaciones necesarias para llevar a cabo la atención veterinaria de los ejemplares. Estas instalaciones se dividirán en cuatro áreas:

🐾 Área de guardarropa

- 🐰 Área de quirófano/necropsias.
- 🐰 Área de observación y recuperación
- 🐰 Área de cuarentena

4.1. Especificaciones de construcción

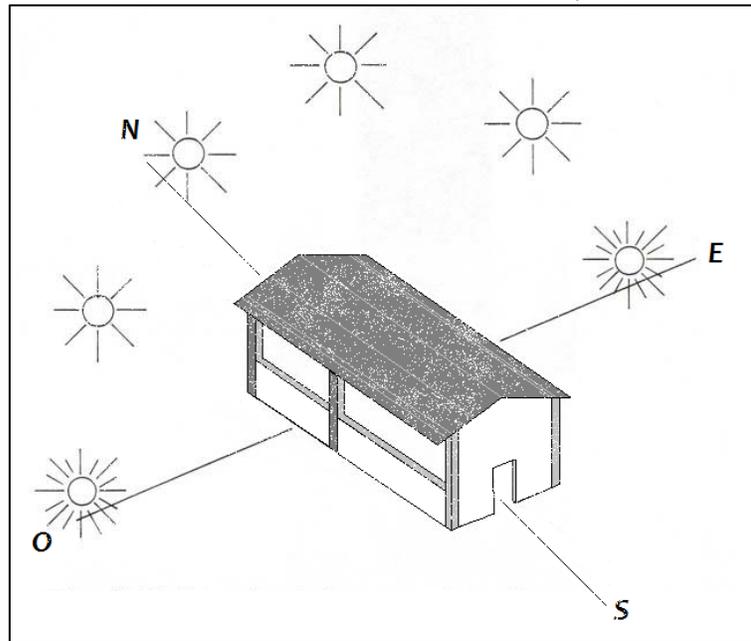
Los espacios pueden estar comprendidos dentro de una misma construcción dividida en secciones que se encuentren separadas una de otra por un tapete sanitario (anexo 1).

Ubicación geográfica

De acuerdo con los mecanismos homocinéticos propios del conejo y las características de la especie (*Romerolagus diazi*), se infiere que los climas templados o ligeramente fríos favorecen su manejo, mientras que los cálidos lo afectan adversamente debido a su limitada capacidad para disipar el calor por carecer de glándulas sudoríparas y por no poseer la función del jadeo (Arana, 2002).

Dado que la construcción de las instalaciones será en climas fríos-templados deben evitarse a toda costa los vientos dominantes del norte y por ello, el eje longitudinal de las naves deberá orientarse de norte a sur; con esto también se logra que los rayos solares incidan en las naves, pues su ubicación es perpendicular al desplazamiento natural del sol (figura 8).

Figura 8. Orientación adecuada de una nave bajo ambientes fríos.



Fuente: Modificación de Martínez, 2004.

Ventilación

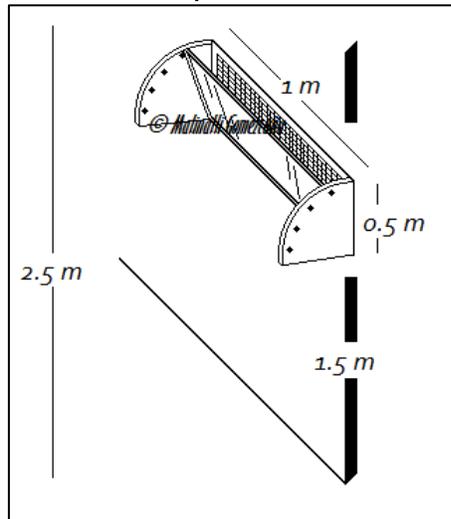
De acuerdo al aislamiento del ambiente, técnicamente las granjas se dividen en tres tipos: 1. Al aire libre (con jaulas expuestas parcial o totalmente); 2. Con ventilación natural, también llamadas semitecnificadas (con ventilación asistida por ventanas); y 3. Con clima controlado (artificial), también llamadas tecnificadas (Martínez, 2004).

Dentro del medio cunícola las naves semitecnificadas son las más comunes (SAGARPA, s/a; Martínez, 2004; González & Caravaca, 2007), para la realización de este proyecto se tomará en cuenta este tipo de instalación.

La ventilación estará dada por la presencia de ventilas las cuales deberán tener una malla metálica que impida la entrada de depredadores tal y como se muestra en la figura

9. Estarán ubicadas aproximadamente a una altura de 1.5 m sobre el piso para evitar corrientes de aire directas a los animales.

Figura 9. Modelo de ventila para las áreas de las instalaciones.



Fuente: Elaboración propia, 2013.

Temperatura, humedad e iluminación

De acuerdo a lo reportado por Matuzaki *et.al.* (1996) el clima usual del hábitat del zacatuche es templado, aunque se han visto activos a los conejos durante periodos de temperaturas de 20 a 30°C, por lo que se sugiere que las áreas de cuarentena y recuperación/observación tengan una temperatura de $\pm 22^{\circ}\text{C}$, con una humedad de $\pm 55\%$. La iluminación será natural, únicamente se empleará luz artificial cuando el personal lo requiera.

Paredes y techos

Cuando los climas no son extremos (menores de 5 °C y mayores de 35 °C) es posible proveer al conejo de un ambiente apropiado a través de estrategias y materiales de construcción adecuados. Al construir instalaciones para el manejo de conejos debe tomarse en cuenta el concepto de aislamiento térmico (AT), principio de edificación que permite la creación de un ambiente confortable para los animales y para quien trabaje con ellos. El aislamiento térmico se logra mediante la edificación de paredes y techos que incluyen más de un elemento de construcción (Zuñiga *et.al.*, 2001; Martínez, 2004).

Las paredes tendrán una altura de 2.5 m para que el ambiente interno tarde menos en calentarse y se conserve mejor el calor. El techo no tendrá una caída de agua, lo que servirá para acumular el agua de lluvia que posteriormente será almacenada en una cisterna.

El material de construcción de las paredes y techos de las instalaciones será de ladrillo rojo, las paredes internas tendrán que estar aplanadas (recubiertas con una capa de la mezcla: arena y cemento mortero) para así facilitar su limpieza y evitar que en las hendiduras de los muros se resguarden insectos, microorganismos, polvo y suciedad. Las paredes deben resistir el lavado a “chorro de agua” y ser preferentemente blancas, para así disminuir los requerimientos de iluminación artificial y también para demostrar a los trabajadores la necesidad de ejecutar la limpieza de una manera más frecuente y más esmerada (Zuñiga *et.al.*, 2001). Las uniones entre paredes tendrán un componente curvo para evitar la acumulación de suciedad.

Pisos y puertas

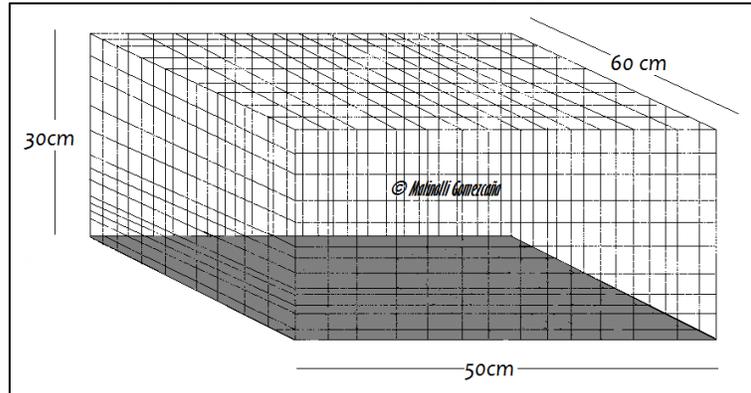
Los pisos deben construirse con material aislante, impermeable, no absorbente, no resbaladizo, resistente al tallado, a solventes, ácidos, detergentes y desinfectantes; de preferencia con un mínimo de divisiones; por lo que el concreto es lo ideal. Las uniones entre paredes y piso tendrán un componente curvo para facilitar la limpieza. La puerta de acceso a las instalaciones se colocara en la pared Sur para evitar el embate de los vientos dominantes cada que se abran. Las puertas serán de tamaño estándar (± 2.10 m de altura por ± 80 cm de ancho).

Tipo de jaulas y distribución

En nuestro país, la jaula de 60 cm de ancho x 90 cm de largo de x 40 cm de alto es la más utilizada en producciones cunícolas, sin embargo, ya que el zacatuche es un lepórido de talla pequeña, las dimensiones de las jaulas serán de 50 cm de largo, 30 cm de alto y 60 cm de ancho (figura 10). El piso de las jaulas será de lámina de acero inoxidable para evitar lesiones en las patas de los individuos y tendrá una pendiente de 12° para evitar la acumulación de heces.

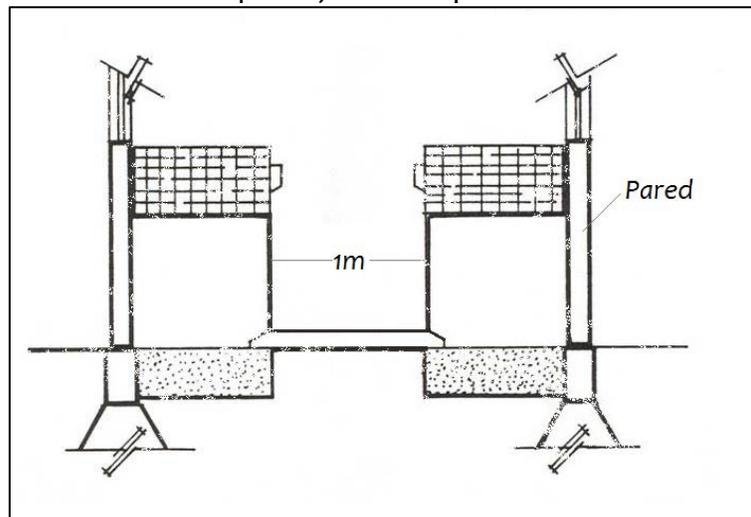
La disposición de las jaulas será tipo “plataforma” (figura 11), que es considerado el más adecuado. Las jaulas estarán suspendidas a una misma altura, en un solo plano a una distancia entre el piso y el límite superior de la jaula de un metro.

Figura 10. Modelo de jaula propuesta.



Fuente: Elaboración propia, 2013.

Figura 11. Sistema de distribución en “plataforma”. Distribución de dos líneas de jaulas, que deja sólo un pasillo.



Fuente: Modificación de Martínez, 2004.

Equipo

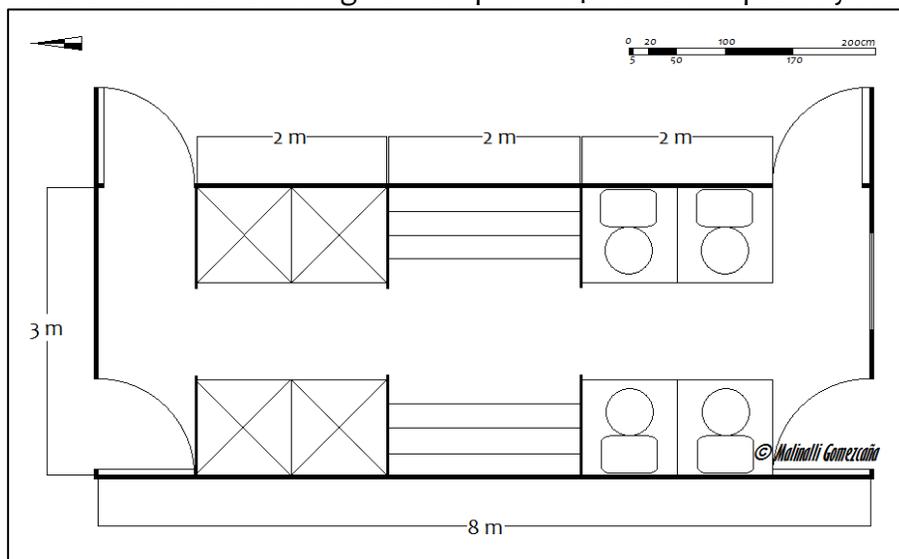
Todas las jaulas deberán contener viruta en su interior la cuál será remplazada cada semana. Además la limpieza de las instalaciones y las jaulas se llevará a cabo con una lavadora de vapor, esta lavadora de vapor servirá también para asear los sitios de refugio de los zacatuches del exhibidor y el conejar.

4.2. Área de guardarropa

Es el primer cuarto al que se tendrá acceso, servirá para cambiar la ropa de calle por la ropa de trabajo (overol, botas y bata, limpios y desinfectados). Estará conectada con el área de cuarentena, el quirófano y con el pasillo principal. En la entrada a cada cuarto existirá un tapete sanitario o área de aspersion.

Estará dividida en tres secciones: 1. Vestidores, en donde se contará con casilleros para guardar las pertenencias de cada trabajador. El tamaño del mismo, y el número de casilleros está relacionado con el número de trabajadores por cada turno. Se recomienda un área de al menos 2 x 3 metros; 2. Sanitarios, donde se propone un área de 2 x 3 metros y 3. Regaderas, esta área se encontrará junto a los vestidores, se propone un área de 2 x 3 metros.

Figura 12. Diseño del área de guardarropa con 4 baños completos y vestidor.



Fuente: Elaboración propia, 2013.

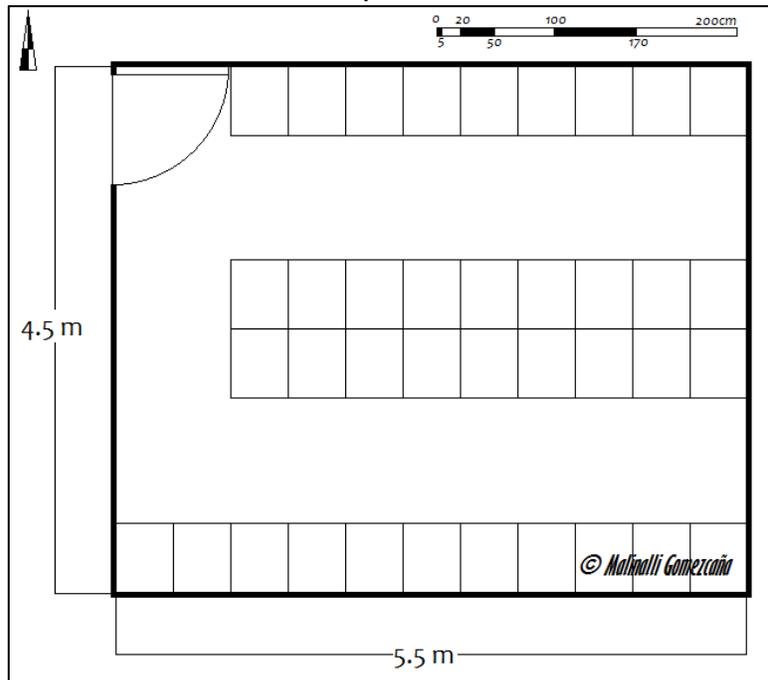
4.3. Área de quirófano/ necropsias

Debido a que la especie es pequeña y no se pretende hacer un manejo frecuente con los animales, el quirófano puede ser un cuarto pequeño (4 x 4.5 metros), sin ventanas que puedan abrirse. Requiere instrumental para cirugía, una mesa de cirugía y lámpara para quirófano, una autoclave, un gabinete para guardar medicamentos y material, un lavabo, botes para desechar materiales punzocortantes, vísceras y desechos infectocontagiosos y basura en general. También será necesario tener congeladores para cadáveres para poder utilizar el área también como área de necropsias. Existirá una zona de farmacia que servirá para almacenar los medicamentos y material necesario para el manejo médico de los teporingos (antibióticos, desparasitantes, anestésicos, jeringas, gasas, etc.).

4.4. Área de observación/recuperación

El área de recuperación debe estar junto al quirófano. Debe contener jaulas separadas entre sí por un medio físico como lona o un tablón de madera de 6" para evitar contacto entre animales. Tendrá una dimensión de 5.5 x 4.5 m para poder albergar hasta 38 conejos en jaulas individuales.

Figura 13. Ilustración del acomodo de las jaulas dentro del área de observación y recuperación.

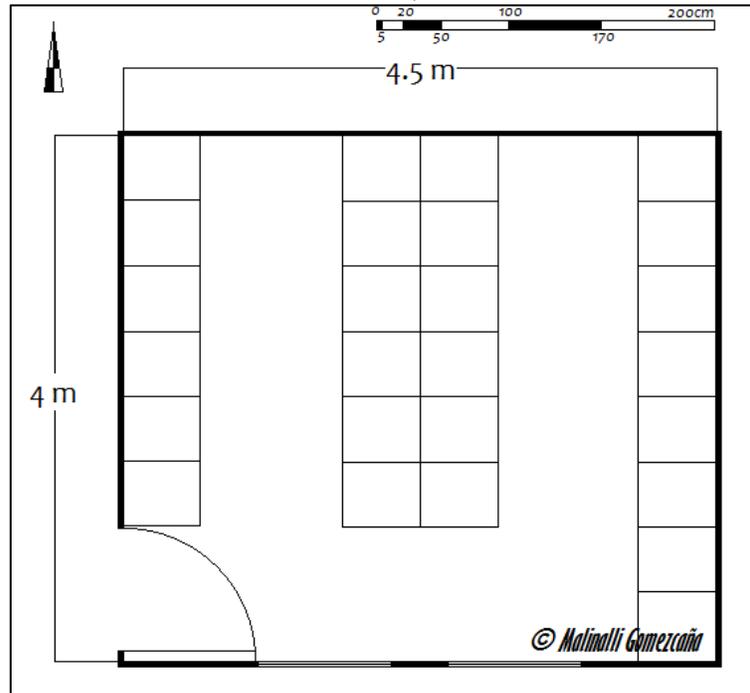


Fuente: Elaboración propia, 2013.

4.5. Área de cuarentena

Para poder entrar a esta área será necesario pasar primero por el área de guardarropa, esta área contará con dos puertas para mantenerla aislada. Las jaulas estarán separadas entre sí para albergar a los animales que entren por primera vez a las instalaciones o a aquellos que presenten alguna enfermedad contagiosa. Será de 4 x 4.5 m para poder mantener hasta veintiséis conejos.

Figura 14. Ilustración del acomodo de las jaulas dentro del área de cuarentena.



Fuente: Elaboración propia, 2013.

5. Manejo veterinario

Incluye todo aquello que se relacione con:

- 🐾 Traslados y movilizaciones
- 🐾 Problemas de salud, tratamientos (medicamento, dosis, resultados, etc.) y tranquilizantes (tipo, cantidad, efecto, etc.).
- 🐾 Datos reproductivos (*pedigrí*, fechas y conducta sexual, fecha de cópula y frecuencia, fecha de nacimiento, supervivencia, cuidado parental, etc.).
- 🐾 Dieta, cantidad de alimento, tiempo de alimentación, alimentos favoritos, etc.

- 🐾 Comportamiento (estereotipias, variaciones estacionales, parámetros de identificación de conductas normales, etc.)
- 🐾 Enriquecimiento (iniciativas, metas, desarrollo, etc.)

5.1. Traslado

Consideraciones generales

Ningún animal que no pueda sostenerse en pie, que se encuentre enfermo, herido o fatigado debe ser movilizado a menos que la movilización sea por una emergencia o para que los animales reciban tratamiento médico, siempre y cuando su movilización no represente un riesgo zoonosológico.

En el caso de hembras no se movilizarán cuando se tenga la certeza de que el parto ocurrirá durante el trayecto. Tampoco deben moverse crías de animales que, para su alimentación y cuidados, aún dependan de sus madres a menos que viajen acompañadas por ellas.

Movilización

La movilización comprende desde el momento en que se embarca al primer animal, hasta el momento en que se ha desembarcado al último. Los responsables del manejo para la movilización de los animales deben mantenerlos tranquilos en todo momento, sin brusquedad, evitando hacer ruido excesivo o dar gritos o golpes, para que los animales no sufran tensión ni se lastimen, agredan o peleen. Las maniobras de embarque y

desembarque de animales deberán hacerse bajo condiciones de buena iluminación, tanto dentro como fuera del vehículo. Se debe evitar durante estas maniobras el contraste brusco entre la luz y la oscuridad, o dirigir haces luminosos de luz directamente a los ojos de los animales.

El tamaño de las transportadoras debe ser suficiente para que el animal pueda moverse libremente en su interior y recostarse en una posición natural. Además deben permitir la ventilación adecuada.

Se propone para este proyecto el empleo de las transportadoras usadas comúnmente para gatos o perros chicos (figura 15).

En todos los casos cuando se movilicen animales salvajes en grupo deberá evitarse el hacinamiento. Las transportadoras se colocarán en lugares oscuros o con poca luz para disminuir el estrés durante el viaje, pero siempre evitando los objetos que obstaculicen su ventilación o que pudieran caer sobre ellos.

Las transportadoras deberán sujetarse firmemente a los vehículos durante su movilización para evitar que se muevan y lesionen a los animales ocupantes.

Si el vehículo en el que se movilizan los animales no tiene techo, se debe contar con lonas o toldos, con la finalidad de proteger a los animales del sol, del frío y la lluvia.

El chofer deberá llevar consigo la siguiente documentación:

- 📄 Licencia de manejo vigente, que corresponde al tipo de vehículo que conduce y acorde al servicio prestado.
- 📄 Datos y dirección completos del destinatario del embarque.

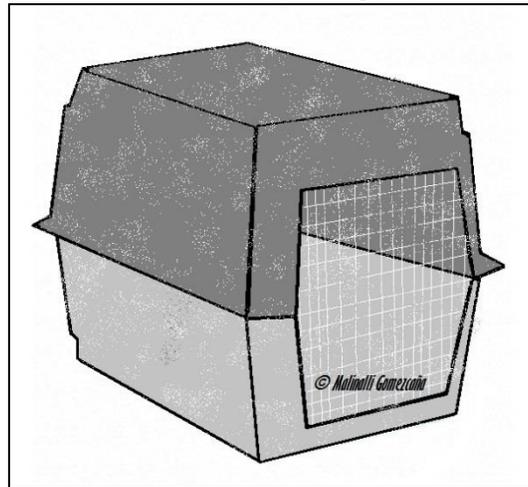
- 🐾 Los datos y una manera de comunicarse, ya sea con el propietario o el destinatario de los animales que moviliza, para avisar sobre cualquier emergencia.
- 🐾 Todos los documentos o certificados correspondientes a los requisitos de la normatividad oficial vigente de la especie animal que se moviliza.
- 🐾 Debe contar con un registro de los tiempos de recorrido durante la movilización para control.

La transportadora debe contar siempre con una identificación o etiqueta visible (anexo 2) y bien adherida que cuente con la siguiente información:

- 🐾 Datos del destinatario y del remitente.
- 🐾 Contenido: nombre común y científico del animal y número de ejemplares.
- 🐾 Datos relevantes acerca de la temperatura o alimentación para el mantenimiento de los ejemplares durante el periodo de movilización.
- 🐾 Indicaciones especiales, como ejemplo: productos utilizados para inmovilizar a los ejemplares.
- 🐾 Documentación que se acompaña.
- 🐾 Iconos que señalen la posición correcta de la jaula o contenedor.
- 🐾 Leyendas de importancia como: "Animales vivos", "Manejar con cuidado" u otros.

Incluir una leyenda de "fauna silvestre".

Figura 15. Dibujo de la transportadora comúnmente usada para gatos o perro de talla pequeña (± 15 kg).



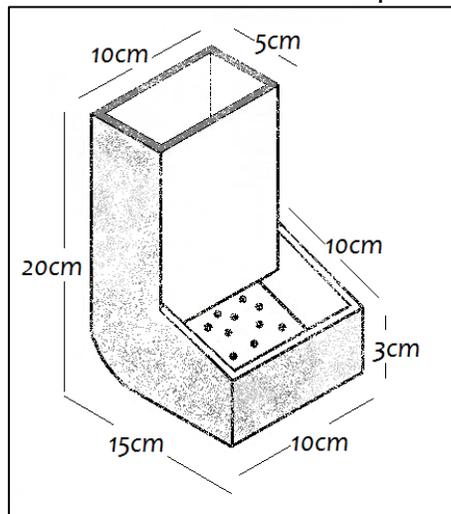
Fuente: Elaboración propia, 2013.

5.2. Nutrición

En vida libre los zacatuches se alimentan sobre todo de gramíneas amacolladas (zacatones) de las especies *Festuca amplissima*, *F. rosei*, *Muhlenbergia macroura* y *Stipa ichu* (Gaumer, 1913; Rojas, 1951; Cervantes-Reza, 1980). Seleccionan las hojas jóvenes que son suaves y verdes, consumen las partes cercanas a la base de las hojas y partes bajas del zacatón. También se alimentan frecuentemente en campos de cultivo sin llegar a ocasionar daños (Gaumer, 1913; Cervantes-Reza, 1979). Durante la época húmeda del año, se dispersan hacia los campos de cultivo, se establecen ahí y se alimentan del cultivo en cuestión, consumen el follaje de las plantas jóvenes de maíz (*Zea mays*), avena forrajera (*Avena sativa*), papa (*Solanum tuberosum*), chícharo (*Pisum sativum*) y haba (*Vicia faba*) (Cervantes & Reza, 1980).

Ya que estos mamíferos han sido criados también en cautiverio con fines de estudio y conservación de la especie, se ha visto que los ejemplares se han acostumbrado bien a alimentarse de alfalfa, zanahoria y lechuga (Arana & Ayala, 2002).

Figura 16. Modelo de comedero individual para alimento sólido.



Fuente: Modificación de Martínez, 2004.

Continuamente se les agregará en el agua de beber vitaminas, minerales y antibióticos (según sea el caso) como complemento alimenticio y como medicina preventiva o curativa. La mezcla de alimento la recibirán por la mañana y al atardecer.

Se emplearán comederos tipo tolva como el de la figura 16 en todas las instalaciones para evitar que el alimento este en contacto con el suelo. En el caso de los encierros existirá un comedero por ejemplar.

La alimentación será de los zacatones que se encuentran dentro del encierro así como de los cultivos que se encuentran en la zona de cultivo, esto para reducir el contacto

con las personas. Dos veces por semana se les complementará con verdura de acuerdo al cuadro 2, que considera una porción de 180 gr para cada individuo. Para el caso de los animales que se encuentren dentro de la clínica se les proporcionará la mezcla anterior basada en el cuadro 2.

Cuadro 2. Dieta para conejos en cautiverio y porcentajes

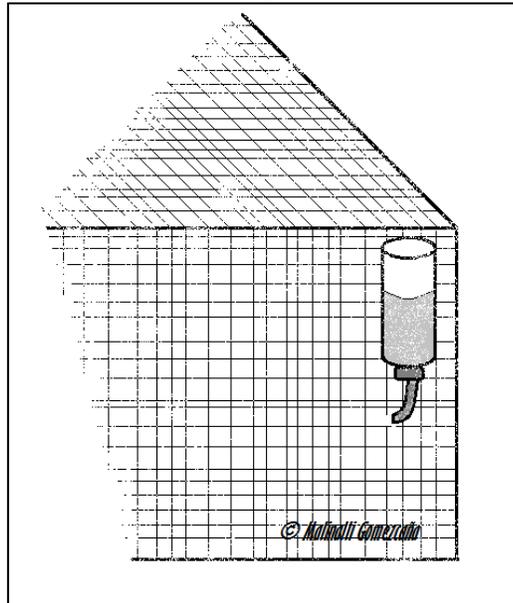
DESCRIPCIÓN	%
Zanahoria en trozo	62
Alfalfa verde (sin asolear)	25
Lechuga orejona	13
Total	100

Fuente: Modificación de DGVS, 2010a.

5.3. Agua

El acceso al agua será *ad libitum* en todas las instalaciones, se emplearán bebederos semiautomáticos adosados a las jaulas de la clínica y las paredes de los encierros (figura 17). Los recipientes deben ser transparentes para poder revisar los niveles y la calidad del agua. Este tipo de bebederos tienen capacidad para un litro.

Figura 17. Ilustración del bebedero para las instalaciones y disposición.



Fuente: Elaboración propia, 2013.

5.4. Método de identificación

Existen diferentes métodos de identificación para conejos usados en producciones cunícolas y en el manejo de fauna silvestre. El método de identificación adecuado es aquel que ayude a cumplir los objetivos del proyecto o programa.

Los métodos se dividen principalmente en:

- 🐰 **Temporales.** Se utilizan para diferenciar animales en grandes grupos o cuando las necesidades profilácticas y terapéuticas lo ameritan (separación de animales por sexo, obtención de muestras de laboratorio, suministro de tratamientos, etc.). El más usado consiste en la aplicación de tintas o pinturas no tóxicas directamente en la piel o pelo del animal (Martínez, 2004).

- 🐾 **Indirectos.** Identificación con pinzas o clips de colores en las jaulas, lo que ayuda a reconocer fácilmente sexo, trastorno particular, etc.
- 🐾 **Semipermanentes.** Dispositivos que son fijados al animal y que pueden retirarse o cambiar a voluntad del investigador o personal. Un ejemplo son las etiquetas, varían en tamaño, forma, y materiales utilizados para su elaboración. Pueden ser colocadas en collares, pero comúnmente se aplican directamente al cuerpo del animal, frecuentemente a las orejas, con pinzas diseñadas especialmente para esto. Pueden utilizarse diferentes colores, códigos, formas, y materiales de acuerdo a las características que se deseen resaltar. Generalmente se coloca más de una etiqueta con el fin de asegurar la identificación del animal en caso de que una de éstas se pierda (Sélem-Salas, *et.al.*, 2011). Otro método semipermanente es el microchip, usado en el marcaje de vida silvestre, la marca AVID es el más conocido. Este es inerte y biocompatible ya que es un circuito electrónico del tamaño de un arroz (11.2 mm de largo por 1.2 mm de circunferencia) que permite su paso a través de una aguja hipodérmica y puede ser implantado en el organismo de cualquier especie animal. No es agresivo para el individuo, puede ser colocado a cualquier edad del animal y su vida útil se estima en 75 años. El microchip es un chip pasivo, es decir, que no emite ninguna señal por sí solo y no lleva dentro de sí ninguna batería para su funcionamiento, lo que lo hace un sistema de identificación semipermanente. Para su lectura se utiliza un lector que emite

unas ondas de radio que atraviesan la piel y detectan la presencia del microchip a través de una emisión de rebote la señal que se convierte en un número desplegado en una pantalla de cristal líquido (DGVS, 2010b). Este método puede resultar un poco más costoso, sin embargo es menos invasivo y doloroso para el animal.

 **Permanentes.** El más usado en producciones cunícolas es el tatuaje y consiste en la pigmentación de un patrón definido en la superficie interna del pabellón auricular con la ayuda de unas pinzas que únicamente atraviesan la dermis de la oreja y posteriormente se aplica una tinta especial (Martínez, 2004). Otro método permanente y muy invasivo es la muesca, que consiste en el señalamiento a través de cortes en los bordes de las orejas con alicates especiales y perforaciones en los pabellones auriculares. La posición de la muesca en la oreja tiene un valor convencional, con el que se forman los números. El número máximo que se puede alcanzar con este sistema es 1599. No se puede hacer más de un orificio en cada pabellón, ni más de tres muescas en cada borde. Asimismo, cuando se hacen tres muescas en el borde de una oreja no se puede hacer otra muesca en el borde opuesto de la misma oreja (Zeballos, 2007).

Ya que el zacatuche tiene orejas pequeñas en comparación con otros conejos no es recomendable su identificación con métodos permanentes como muescas o tatuajes,

además dado que el objetivo es reducir el manejo de esta especie se recomienda el uso de etiquetas en esta especie, las cuales son perceptibles a simple vista.

5.5. Medicina preventiva

El control de parásitos externos e internos forma parte de las medidas preventivas y se recomienda realizar una desparasitación externa cada seis meses.

Parásitos

Debido a que tanto en teporingos silvestres como cautivos se ha encontrado una gran variedad y abundancia de parásitos internos y externos, el control de estos parásitos forma parte de las medidas preventivas. Se propone realizar una desparasitación externa cada seis meses en ejemplares que se encuentren en cautiverio.

Cuadro 3. Endoparásitos y ectoparásitos comúnmente encontrados en conejos silvestres.

ENDOPARÁSITOS			
Grupo	Denominación común	Especies	Observaciones
Phylum: Nematoda	Nemátodos	<i>Boreostrongylus romerolagi</i> <i>Dermatoxys romerolagi</i> <i>D. veligera</i> <i>Lamothiella romerolagi</i> <i>Longistrata dubia</i> <i>Trichostrongylus calcaratus</i> <i>T. tatertaeformis</i>	---

		<i>Trichuris leporis</i>	
Phylum: Platyhelminthes Clase: Cestoda	Céstodos	<i>Anoplocephaloides romerolagi</i> <i>Cittotaenia ctenoides</i> <i>Multiceps serialis</i>	En estado silvestre se ha observado que los zacatuches alojan en el intestino un promedio de dos cestodos parásitos (Anoplocephaloides).
Phylum: Apicomplexa Familia: Eimeriidae	Coccidios	<i>Eimeria coecicola</i> <i>E. perforans</i> <i>E. stiedeae</i>	---
Phylum: Ascomycota Familia: Trichocomaceae	Hongos	<i>Aspergillus sp.</i>	El género <i>Aspergillus</i> fue encontrado en gazapos nacidos en cautiverio.
ECTOPARÁSITOS			
Grupo	Denominación común	Especies	Observaciones
Phylum: Arthropoda Orden: Siphonaptera	Pulgas	<i>Cediopsylla inequalis</i> <i>C. tepolita</i> <i>Hoplopsyllus pectinatus</i> <i>Sternopsylla spp.</i> <i>Strepsylla mina</i>	---
Phylum: Arthropoda Subclase: Acari	Garrapatas	<i>Cheyletiella mexicana</i> <i>C. parasitivorax</i> <i>Ixodes neotomae</i>	Raramente se encuentran dos especies de garrapata del género <i>Cheyletiella</i> en el mismo hospedero.
Phylum: Arthropoda Orden: Diptera	Larvas de mosca	<i>Cuterebra</i>	Cómo en otros lepóridos el zacatuche también hospeda larvas de mosca ectoparásitas en la piel.

5.6. Enfermedades

Cheyletiellosis

Enfermedad y plaga muy común en conejos provocada por un ácaro que vive en la piel (*Cheyletiella parasitivorx*). Se le denomina comúnmente ácaro del pelo. Este es un parásito obligado que se encuentra en grandes cantidades en el pelaje, aunque también en las capas de queratina de la dermis y se alimenta de fluidos tisulares. Su transmisión es por contacto directo. Una vez que se establece en la piel provoca hiperemia, prurito y producción de exudado seroso. Frecuentemente se observan lesiones seborreicas severas. Posteriormente el ácaro provoca pérdida de pelo. Se distribuye principalmente en cuello, hombros y espalda del conejo afectado, sin embargo, en muchos casos la infestación es asintomática.

Para su diagnóstico pueden obtenerse muestras del parásito y de las descamaciones cutáneas con una cinta adhesiva transparente sobre la superficie de la piel afectada y posteriormente observarlas al microscopio.

El tratamiento consta de Ivermectinas, por vía subcutánea, a una dosis de 300-400 µg/kg y repetir cada dos semanas, dos veces más (tres aplicaciones en total). Las ivermectinas también pueden ser efectivas si se aplican tópicamente. Como tratamientos alternativos pueden usarse soluciones comerciales de benzoato de benzilo o de lindano, aplicadas también de manera tópica. Recientemente se ha recomendado, además, el amitraz al 0.01%.

Coccidiosis

Es una enfermedad digestiva que puede ser asintomática, de manifestación moderada o causante de alta mortalidad, según la especie de *Eimeria* que afecte a los animales. Se le conoce también como “Eimeriosis”.

Es provocada por los protozoos del Phylum Apicomplexa, clase Sporozoa, subclase Coccidia, familia Eimeridae y género *Eimeria*, con una gran variedad de especies: *stiedae*, que afecta a los conductos biliares (coccidiosis hepática); *irresidua*, *perforans*, *nagpurensis*, *magna*, *media*, *matsubayashii*, *flavescens*, *neoleleporis*, *piriformis*, que afectan al intestino delgado, y *media*, *matsubayashii* y *neoleleporis*, que afectan también al intestino grueso.

En zacatuches se han encontrado las especies *E. stiedae* (coccidiosis hepática) y *E. perforans*.

Su transmisión es por vía oral, debido a la ingesta de ooquistes esporulados. El tiempo de esporulación depende de la especie de *Eimeria* y de las condiciones ambientales (humedad relativa, temperatura y concentración de oxígeno).

Coccidiosis intestinal

E. perforans presenta baja patogenicidad en el intestino delgado. Al tercer día postinfestación provoca diarrea, la diarrea frecuentemente contiene sangre y moco y puede durar hasta quince días por lo que hay deshidratación muy acusada, pérdida de la elasticidad de la piel, anorexia y retraso del crecimiento. En algunas ocasiones, el conejo

presenta meteorismo y diarrea que se alterna con estreñimiento. Como consecuencia de la diarrea, el animal padece de intensa hipocalemia (disminución de la concentración de potasio en sangre). En muy raras ocasiones puede presentarse obstrucción intestinal. La recuperación se presenta aproximadamente a los 12 a 13 días postinfección e incluso se reestablece la velocidad de crecimiento en los gazapos afectados. La gravedad de la enfermedad también depende de la edad de los animales afectados, los más susceptibles son los gazapos recién destetados.

El diagnóstico se realiza a través de un examen coprológico para identificar ooquistes, medirlos y determinar la especie de *Eimeria*, sin embargo, los ooquistes también pueden ser identificados en animales sanos, por lo que deben tomarse en cuenta otros aspectos para llegar a un diagnóstico adecuado. La necropsia podrá revelar lesiones ulcerosas en el epitelio intestinal. El diagnóstico definitivo se obtiene con un estudio histopatológico.

Coccidiosis hepática

Al principio es asintomática; después provoca disminución en el consumo de alimento. No suele producir diarrea a menos que la misma coccidiosis facilite la infección por enterobacterias. En casos graves hay emaciación (adelgazamiento del individuo), ictericia (piel y ojos amarillentos) y distensión abdominal por la hepatomegalia (aumento del tamaño del hígado) y la ascitis (acumulación de líquido seroso en la cavidad abdominal); hay anorexia; después sobreviene la muerte.

Su diagnóstico se da por la observación de lesiones puntiformes en el hígado, confirmadas a través del estudio histopatológico. Pueden observarse lesiones patognomónicas, como ruptura de conductos biliares. Puede presentarse también hepatomegalia con nódulos blanco-amarillentos; si estos nódulos son seccionados, expulsan un líquido cremoso, amarillo-verdoso. La coccidiosis hepática es más severa en conejos jóvenes.

En general, la coccidiosis es más común en explotaciones cunícolas de carácter familiar, debido al hacinamiento, el contacto con el piso, la higiene precaria y el destete tardío. En explotaciones semitecnificadas o tecnificadas, con adecuado manejo sanitario, las coccidiosis son raras, especialmente antes del destete y después de las 8 semanas de edad.

Para el tratamiento es necesaria la aplicación de coccidicidas suministrados a través del alimento: sulfaquinoxalina: 125 ppm; nitrofurazona: 110-220 ppm; furazolidona: 310-340 ppm; robenidina: 50-66 ppm. Clopidol: 120-180 ppm. La sulfadimetoxina puede darse por vía oral a razón de 25 mg/kg diariamente durante 10-14 días, o a dosis de 40 mg/kg, también por vía oral; durante 4-6 días; la combinación sulfa-trimetoprim puede proporcionarse por vía oral a dosis de 30 mg/kg, dos veces al día. Cabe mencionar que las sulfonamidas son hepatotóxicas, especialmente para los lactantes y las hembras gestantes. Los tratamientos suministrados a través del agua son menos eficaces.

5.7. Eutanasia

El método autorizado por la NOM-033-ZOO-1995 para conejos y roedores es el de insensibilización y muerte por desnucamiento.

5.8. Reproducción

La reproducción será por monta natural. Se llevará una base de datos de las cruzas que se realicen conforme avance el programa y se vigilará y dará seguimiento al estado de salud, reproductivo, conductual y disponibilidad de cópula de los ejemplares (DGVS, 2010b).

Cuadro 4. Registro de reproducción

Lugar:			
Nombre de quien llena la forma:			
Pareja reproductora			
ID MACHO:		ID HEMBRA:	
Fecha en que se juntaron:			
Descripción de la conducta reproductiva			
Supervivencia de los gazapos producidos:			
No. de gazapos producidos		No. de gazapos sobrevivientes	
ID de las crías		Causas de muerte:	

5.9. Captura de ejemplares

Dado que se trata de un animal de baja peligrosidad, se recomienda el uso de malla mariposera de algodón para su captura. DGVS (2010a) recomienda que en cada manejo se aplique antibiótico, corticosteroides, broncodilatadores y complejos vitamínicos, ya que debido al estrés causado por la captura, las defensas de los individuos pueden bajar y dejarlos expuestos a enfermedades oportunistas.

Cuadro 5. Registro de capturas y tratamientos

Lugar:					Fecha de nacimiento:	
# de ejemplar o nombre:		Sexo:		Peso:		
Capturas/Tratamientos						
Fecha	Tratamiento (Descripción)					

5.10. Mantenimiento de las instalaciones

La integridad de las barreras es indispensable para la salud de los zacatuches, por lo que la revisión de mallas, barreras, ventanas, hoyos dentro o fuera de los encierros, etc., se llevará a cabo diariamente, para que estas puedan ser reparadas lo antes posible.

Limpieza de encierros

La limpieza será cada quince días y consistirá en retirar las excretas de los animales sobre todo de los sitios de refugio, naturales y artificiales. Además se cambiará el agua de los bebederos y se lavarán los mismos cada tercer día.

Limpieza de la clínica

La limpieza de las instalaciones se realizará una vez por semana, únicamente con agua, puede ser en forma de calor húmedo (vaporizadora). En el caso de utilizar detergentes estos deben ser biodegradables. No es recomendable el uso de productos aromatizantes de limpieza ni de productos con cloro debido a las reacciones que pueden provocar en los animales, incluso domésticos.

La limpieza de las jaulas será diaria y esta consistirá en retirar las excretas y restos de comida, cambiar el agua de los bebederos y lavarlos. Debajo de cada jaula existirá una charola que recolectará los desechos, esta se retirará para ser vaciada y limpiada una vez por día. Deberá ser de plástico ya que la orina del conejo resulta corrosiva para los materiales metálicos aun cuando estos sean de acero inoxidable. Los desechos se utilizarán para la elaboración de composta en el área de lumbricomposta del Área Natural Protegida.

Periódicamente (una vez por semana o cada que una jaula se desocupe) las jaulas serán lavadas y sacadas al sol por doce horas, esto para eliminar posibles agentes patógenos que puedan alojarse en ellas.

6. Marco legal

6.1. Leyes

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Publicada en el Diario Oficial de la Federación en Enero de 1988 y reformada en varias ocasiones, es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para, principalmente, la preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas de acuerdo con el Artículo 10º, Capítulo I, Título Primero.

Dicha Ley considera en el Artículo 46º, Sección II, Capítulo I de las Áreas Naturales Protegidas, Título Segundo, desde 1996, a los Parques Estatales como Áreas Naturales Protegidas, los cuales son competencia de la Federación y en las que no podrá autorizarse la fundación de nuevos centros de población.

El Artículo 79º, Capítulo III de la Flora y Fauna Silvestre, considera el fomento y creación de estaciones biológicas de rehabilitación y repoblamiento de especies de fauna silvestre para la preservación de especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial, y establece los criterios para la preservación y aprovechamiento sustentable de las especies en el artículo 80º y 87º.

Ley General de Vida Silvestre

Publicada el 3 de Julio del año 2000 decreta en el Artículo 1º, del Título I sobre Disposiciones Generales, que la presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27º y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73º constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción, a partir del año 2000.

Define, en el Artículo 2º, el manejo cómo la aplicación de métodos y técnicas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat, diferenciando el manejo intensivo cómo aquel que se realiza en ejemplares o poblaciones en condiciones de cautiverio y confinamiento. Además menciona que el plan de manejo es el documento técnico operativo de las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (los predios e instalaciones registrados que operan de conformidad con un plan de manejo aprobado y dentro de los cuales se da seguimiento permanente al estado del hábitat y de poblaciones o ejemplares que ahí se distribuyen) sujeto a aprobación de la Secretaría, que de acuerdo con el artículo 40º, Capítulo VII, Título V, deberá contener:

- 🐾 Sus objetivos específicos; metas a corto, mediano y largo plazos; e indicadores de éxito.
- 🐾 La descripción física y biológica del área y su infraestructura.

- 🐾 Los métodos de muestreo.
- 🐾 El calendario de actividades.
- 🐾 Las medidas de manejo del hábitat, poblaciones y ejemplares.
- 🐾 Las medidas de contingencia.
- 🐾 Los mecanismos de vigilancia.
- 🐾 En su caso, los medios y formas de aprovechamiento y el sistema de marca para identificar los ejemplares, partes y derivados que sean aprovechados de manera sustentable.

Los Artículos 40° a 47° enlistan los requisitos y trámites necesarios para el registro de una Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre.

6.2. Reglamentos

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas

Reglamento emitido el 30 de noviembre de 2000. Norma la creación, administración, conservación y gestión de las Áreas Naturales Protegidas. El reglamento es de observancia obligatoria para todas las personas naturales o jurídicas que realicen actividades al interior de las Áreas Naturales Protegidas. En el Artículo 3° se menciona que la administración del Área Natural Protegida es la ejecución de actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación y preservación de las Áreas

Naturales Protegidas, a través del manejo, gestión, uso racional de los recursos humanos, materiales y financieros con los que se cuenta.

En el artículo 37, se menciona que las áreas que se incorporen al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, de conformidad con lo establecido en el artículo 76 de la Ley, deberán presentar especial relevancia en algunas de las siguientes características:

- 🐾 Riqueza total de especies.
- 🐾 Presencia de endemismos.
- 🐾 Presencia de especies de distribución restringida.
- 🐾 Presencia de especies en riesgo.
- 🐾 Diferencia de especies con respecto a otras áreas protegidas previamente incorporadas al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- 🐾 Diversidad de ecosistemas presentes.
- 🐾 Presencia de ecosistemas relictuales.
- 🐾 Presencia de ecosistemas de distribución restringida.
- 🐾 Presencia de fenómenos naturales importantes o frágiles.
- 🐾 Integridad funcional de los ecosistemas.
- 🐾 Importancia de los servicios ambientales generados.
- 🐾 Viabilidad social para su preservación.

Asimismo en el reglamento se establece que las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre dentro de un Área Natural Protegida, deberán sujetarse a

las disposiciones contenidas en la Ley General de Vida Silvestre, a la declaratoria correspondiente, el programa de manejo y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, de acuerdo con el Artículo 106, Capítulo V De Las Unidades De Manejo Para La Conservación De Vida Silvestre, Título Sexto. De acuerdo con el Artículo 107° se debe presentar la siguiente documentación:

- 🐾 Los documentos que acrediten el registro de la unidad de manejo para la conservación de vida silvestre (anexo 3).
- 🐾 Mapa de ubicación del predio donde se pretende establecer, así como la superficie que pretende abarcar.
- 🐾 Proyecto de manejo elaborado por el propietario, poseedor legítimo del predio o predios, por su responsable técnico, o en su caso, por el concesionario. Dicho proyecto deberá ser congruente a lo establecido en la Ley, la Ley General de Vida Silvestre y las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.
- 🐾 Especies que serán aprovechadas.
- 🐾 Métodos de supervisión y monitoreo periódicos de los ecosistemas, así como estudios poblacionales de las especies sujetas al manejo.

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

Este Reglamento se publica el 30 de noviembre de 2006, el ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre (Artículo 1°, Capítulo Único, Título Primero); así como reglamentar:

- 🐾 El procedimiento para la incorporación en el Sistema Nacional de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA); Sección Primera, Artículos 23° y 24°.
- 🐾 El establecimiento de UMA (Unidades de Manejo Ambiental); Sección Segunda, Artículos 29° -36°.
- 🐾 Lo referente a los planes de manejo; Sección Tercera, Artículos 37°- 47°. Operación de las UMA e Informes; Sección Cuarta, Artículos 48° - 49 y Sección Quinta, Artículos 50° - 52°.

6.3. Normas

NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo

Esta norma define cuatro categorías de riesgo: PROBABLEMENTE EXTINTA EN EL MEDIO SILVESTRE (E), que incluye aquellas especies nativas de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano; EN PELIGRO DE EXTINCIÓN (P), que contempla a aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural debido a factores como la

destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades, depredación, entre otros; AMENAZADAS (A), que considera a aquellas especies que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones; y SUJETAS A PROTECCIÓN ESPECIAL (PR), que son aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

De acuerdo con esta norma, el teporingo o conejo de los volcanes se encuentra dentro de la categoría P, (en Peligro de Extinción), con una distribución endémica.

El método de evaluación del riesgo de extinción de las especies silvestres en México (MER), del Anexo Normativo I unifica 4 criterios independientes de decisión, los cuales se jerarquizan mediante la asignación de valores numéricos convencionales en orden ascendente de riesgo, los valores de todos los criterios se suman al final:

- I. **Amplitud de la distribución del taxón en México.** Para el caso de *Romerolagus diazi* se considera muy restringido (menor al 5% del Territorio Nacional) debido al endemismo de la especie al Eje Neovolcánico Transversal, lo que le asigna un valor de 4.

- II. **Estado del hábitat con respecto al desarrollo natural del taxón.** En el caso de *Romerolagus diazi* debido a la fragmentación de su hábitat por la extensión de la Ciudad de México se le asigna un valor de 3 (hostil o muy limitante).
- III. **Vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón.** Implica factores propios del taxón como la estrategia reproductiva, parámetros demográficos más relevantes, historia de vida, intervalos de tolerancia, grado de especialización, entre otros. *Romerolagus diazi* al ser un lepórido tiene un alta tasa de reproducción en vida silvestre, sin embargo es también una especie sensible a los cambios de su ambiente por lo que se le considera con una vulnerabilidad media (2).
- IV. **Impacto de la actividad humana sobre el taxón.** Considera aspectos como la presión por asentamientos humanos y fragmentación del hábitat, que son dos factores de importancia en la disminución de las poblaciones de *Romerolagus diazi*, por lo que se le asigna un valor de 4 (alto impacto).

De acuerdo con los intervalos de asignación a categorías de riesgo, una especie o población cuya suma total se situó entre 12 y 14 puntos será considerada como en peligro de extinción (P). Para *Romerolagus diazi*: $4+3+2+4=13$.

NOM-051-ZOO-1995, Trato Humanitario En La Movilización De Animales

Define los métodos, documentación y equipo necesario para la movilización y transportación de animales silvestres y domésticos, dentro del Territorio Nacional, ya sea por vía marítima, aérea o terrestre.

NOM-033-ZOO-1995, Sacrificio Humanitario De Los Animales Domésticos Y Silvestres

Esta Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene por objeto, establecer los métodos de insensibilización y sacrificio de los animales, con el propósito de disminuir su sufrimiento y evitar al máximo la tensión y el miedo durante este evento.

Se debe considerar que en ocasiones es necesario aplicar el sacrificio de emergencia a animales que sufren lesiones u afecciones que les causen dolor y sufrimiento incompatibles con su vida y este sacrificio debe realizarse con métodos humanitarios. Y que no solamente los animales de abasto se sacrifican en grandes cantidades, sino también todos aquéllos utilizados en pruebas de constatación, peletería y cualquier otro tipo de aprovechamiento. Es necesario que el personal responsable de su manejo conozca perfectamente las técnicas, sustancias y su efecto, vías de administración y las dosis, así como métodos alternativos para la eutanasia.

6.4. Otros

Se tienen otros instrumentos que tienen aplicación sobre las especies silvestres como son:

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora

Silvestre

Esta Convención data de 1963. El reto de la Convención fue finalmente acordado en una reunión de representantes de 80 países, celebrada en Washington D.C., Estados Unidos de América, el 3 de marzo de 1973, y entró en vigor el 1 de julio de 1975

La CITES es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para su supervivencia.

La CITES incorpora a las especies con algún estatus de riesgo en tres apéndices, el Apéndice I incluirá todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio en especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación particularmente estricta a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia y se autorizará solamente bajo circunstancias excepcionales. El Apéndice II incluirá todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia; y aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio en las especies a que se refiere el subpárrafo a) del presente párrafo. El Apéndice III incluirá todas las especies que cualquiera de las Partes manifieste que se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el

objeto de prevenir o restringir su explotación, y que necesitan la cooperación de otras Partes en el control de su comercio.

Romerolagus diazi (LAGOMORPHA, Leporidae), está incluido en el Apéndice I, y se establece que el comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales. Por lo que se requiere de un permiso de importación expedido por la Autoridad Administrativa del Estado de importación, que sólo se expedirá si el espécimen no será utilizado con fines primordialmente comerciales y si la importación no será perjudicial para la supervivencia de la especie. En el caso de especímenes vivos de animales o plantas, la Autoridad Científica debe haber verificado que quien se propone recibirlo podrá albergarlo y cuidarlo adecuadamente.

Sólo podrá expedirse un permiso de exportación si el espécimen fue legalmente obtenido, el comercio no será perjudicial para la supervivencia de la especie, y se ha expedido previamente un permiso de importación.

Sólo podrá expedirse un certificado de reexportación si el espécimen fue importado con arreglo a lo dispuesto en la Convención y, en el caso de especímenes vivos de animales o plantas, si un permiso de importación ha sido previamente expedido.

En el caso de especímenes vivos de animales o plantas, deben ser acondicionados y transportados de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de heridas, deterioro en su salud o maltrato.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

La *World Conservation Union* fue fundada en Octubre de 1948 como la *International Union for the Protection of Nature* (IUPN) como resultado de una conferencia internacional en Fontainebleau, Francia. La organización cambio su nombre a *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* en 1956.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, con más de 50 años de trayectoria es la organización ecologista que cuenta con el máximo reconocimiento a nivel mundial, y una capacidad y experiencia únicas en su tipo. La UICN es actualmente la mayor coalición internacional de que dispone la sociedad humana para trabajar por un desarrollo duradero y compatible con la conservación de los recursos naturales.

El zacatuche se encuentra dentro de la Lista Roja de Especies Amenazadas (<http://www.iucnredlist.org/details/19742/0>) desde 1982 (Thornback & Jenkins).

EnB2ab(i,ii,iii,v) es la categoría asignada por la Lista Roja de la UICN a *Romerolagus diazi* ya que cumple con el criterio **B2**, el cual define que la distribución geográfica de la especie tiene un área de ocupación menor a 500 km², además cumple con los subcriterios: **a**, que indica que su área de distribución está severamente fragmentada o que se sabe que no existe en más de cinco localidades; y **b**, ya que se trata de una disminución continua, observada, inferida o proyectada de:

- 🐾 **Extensión de presencia (i).** El área contenida dentro de los límites imaginarios continuos más cortos que pueden dibujarse para incluir todos los sitios

conocidos, inferidos o proyectados en los que un taxón se encuentre presente, excepto los casos de vagabundeo.

🐾 **Área de ocupación (ii).** Área dentro de la “extensión de presencia” que es ocupada por un taxón, excluyendo los casos de actividades asociadas al vagabundeo.

🐾 **Área, extensión y/o calidad del hábitat (iii).**

🐾 **Número de individuos maduros (v).** Indica el número de individuos conocido, estimado o inferido capaces de reproducirse.

Cuadro 6. Resumen poblacional sobre el estado de conservación de *Romerolagus diazi* de la Lista Roja (UICN).

Asesores	Asociación Mexicana para la Conservación y Estudio de Lagomorfos (AMCELA), Romero Malpica, F.J., Rangel Cordero, H., de Grammont, P.C. & Cuarón, A.D.
Justificación	<i>Romerolagus diazi</i> es endémico a una pequeña región de México, con un área de distribución aproximada a 386 km ² . La fragmentación de este rango de distribución ha ido en aumento, mientras que el hábitat apropiado disponible ha ido en decremento.
Población	Un estudio realizado en volcán Pelado en 1994 a través de un conteo de excretas y censo directo por línea de transecto para estimar el tamaño poblacional concluyó que el tamaño poblacional de <i>Romerolagus diazi</i> estaba entre 2,478 y 1,212 individuos, se considera el número más pequeño para propósitos de conservación.
Tendencia Poblacional	En aumento.
Amenazas	<i>Romerolagus diazi</i> está amenazado por la destrucción de hábitat provocada por pastoreo de ganado, agricultura, invasión de terrenos, explotación forestal, cosecha o extracción del zacatón e incendios forestales (98% de los cuales son por causa humana para promover el

	<p>crecimiento de los pastizales). El rango de distribución de <i>Romerolagus diazi</i> se encuentra a 45 minutos de la ciudad más grande del mundo, la Ciudad de México, por lo que la expansión urbana ha causado la pérdida del hábitat, estimada en un 15-20% en las últimas tres generaciones.</p> <p>La fragmentación del hábitat de <i>Romerolagus diazi</i> es causada por la continua pérdida de hábitat y la construcción de carreteras, lo que incrementa el riesgo de extinción local por procesos al azar y también provoca que las poblaciones fragmentadas queden genéticamente aisladas.</p> <p>Aunque su caza es ilegal, esta continúa por falta de conocimiento local sobre su estado de protección y la falta de aplicación de esta protección.</p>
<p>Acciones de conservación</p>	<p><i>Romerolagus diazi</i> está incluido en el apéndice I del Cites (1973), su cacería es ilegal de acuerdo a la legislación mexicana, pero está poco aplicada. <i>Romerolagus diazi</i> se localiza en las Áreas Naturales Protegidas Izta-Popo y el Parque Nacional de Zoquiapan, sin embargo la cacería, el pastoreo y la quema de pastizales continúan en las cercanías de estas áreas.</p> <p>Se han establecido programas de reproducción en cautiverio con poco éxito, debido a que la mortalidad de los gazapos es alta.</p> <p>Se recomienda que las medidas de conservación se enfoquen en el manejo del hábitat, particularmente en el control de incendios y pastoreo excesivo de los pastizales (zacatonales) y la aplicación de la legislación referente al comercio y caza de <i>Romerolagus diazi</i>. El manejo de ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS debe mejorar así como el implemento de estrategias educativas a nivel local, nacional e internacional. Las poblaciones cautivas, especialmente aquellas en los zoológicos de la Ciudad de México, deberían usarse para educar al público sobre el estado de conservación de <i>Romerolagus diazi</i>.</p>
<p>Mapa de distribución</p>	<p>Anexo 4 y 5.</p>

7. La encuesta

Desde la perspectiva de la encuesta social, el proceso de investigación comprende varias etapas: 1.concebir la idea a investigar; 2.plantear el problema de investigación; 3.elaborar el marco teórico; 4.definir si la investigación inicia como exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa; 5.establecer las hipótesis; 6.seleccionar el diseño apropiado de investigación; 7.selección de la muestra; 8.recolección de los datos; 9.análisis de los datos y 10.presentación de resultados (Hernández *et.al.*, 1997). De acuerdo a esta definición, la elaboración del instrumento de recolección de datos o para nuestro proyecto, la encuesta, se ubica en la etapa ocho.

En términos generales, la encuesta tiene dos propósitos: primero, debe traducir los objetivos de la investigación en preguntas específicas, cuyas respuestas proporcionarán los datos necesarios para comprobar la hipótesis o indagar el área determinada por los objetivos de la investigación; y segundo, ayudar al entrevistador en la tarea de motivar a los entrevistados para que comuniquen la información requerida (Festinger & Katz, 1953).

El objetivo de la encuesta es reunir datos individuales para convertirlos en datos agregados. Aunque se interroga a los individuos, lo que interesa al investigador es la consideración conjunta de los datos, agrupados según clases, grupos o tipos de individuos. El objeto de la evaluación no es sólo la descripción sino también el descubrimiento o la comprobación de resultados (Mayntz, *et.al.*, 1969).

La encuesta puede ser realizada oral o escrita. En la encuesta oral el investigador es quién plantea las preguntas y anota las respuestas, mientras que en la escrita es el

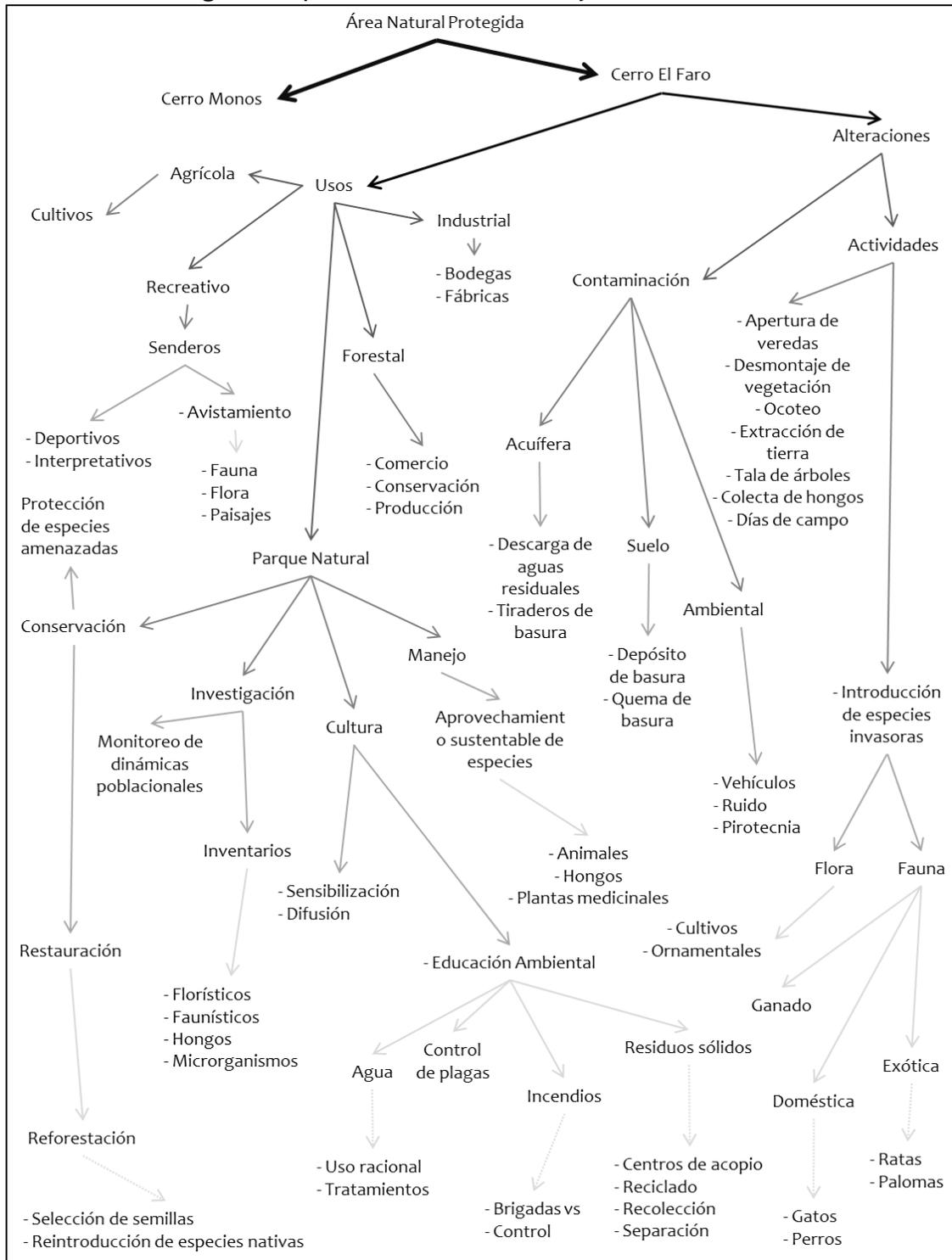
encuestado quién rellena por sí mismo el cuestionario, por lo que debe tener todas las indicaciones sobre el llenado y con textos claros que motiven respuestas sin lagunas. Nuestro estudio empleó la segunda opción: la encuesta escrita (Festinger & Katz, 1953).

7.1. Elaboración de la encuesta.

El objetivo de la encuesta fue evaluar el comportamiento de los usos y conocimientos que tiene la población de San Rafael sobre el Cerro El Faro. Para esto fue necesario plantear las funciones y las alteraciones del Cerro derivado de las actividades que realizan los visitantes de la zona (figura 18).

Así mismo es necesario conocer que actividades realizan los visitantes del Cerro y las funciones para las que se creó el Parque Estatal Cerro El Faro.

Figura 18. Diagrama de operación de las actividades que se realizan en el Área Natural Protegida Parque Estatal Cerro El Faro y Cerro de los Monos.



Se plantearon 3 variables: uso, comportamiento y sociodemográfica, cada una con indicadores y criterios (Cuadro 7).

Cuadro 7. Descomposición de los usos del Cerro El Faro.

VARIABLE USOS		
Criterio	Indicador	Pregunta
utilidad	Extractivo No extractivo Sustentable	¿Para qué uso considera que debería destinarse el Cerro El Faro?
actividad	Extractivo No extractivo Sustentable	¿Realiza alguna actividad dentro del Cerro El Faro? ¿Cuál?
función	Si No	¿Le gustaría ver algunos animales para su exhibición en el Cerro El Faro?
VARIABLE CONOCIMIENTO		
Criterio	Indicador	Pregunta
área natural protegida	Si No	¿Sabe usted lo que es un área natural protegida?
cerro el faro	Si No	¿Conoce el parque estatal “Cerro El Faro”?
características	Si No	¿Conoce las plantas y animales de la zona? Del siguiente listado de animales ¿a cuáles ha visto en el área? (ANEXO 7)
proyectos	Investigación Conservación Reforestación	¿Qué sabe acerca de los proyectos que se llevan a cabo en el Cerro El Faro?
integración social	Voluntario Trabajador	¿Cómo le gustaría a usted involucrarse en el proyecto del Cerro El Faro?
VARIABLE SOCIODEMOGRÁFICA		
Criterio	Indicador	Pregunta
sexo	Hombre Mujer	¿Cuál es su sexo?
edad	Jóvenes (hasta 29 años) Adultos jóvenes (30 a 44 años) Adultos mayores (de 45	¿Qué edad tiene?

	a 59 años) Tercera edad (60 años o más)	
estado civil	Casado (a) Soltero (a) Divorciado (a) Viudo (a) Unión libre Dejado(a)	¿Es usted...?
educación	Primaria Secundaria Preparatoria Profesional Otros	¿Cuál fue el último grado escolar que usted cursó?

7.2. Aplicación de encuestas

Se recogió un total de 100 encuestas en dos colonias: Solidaridad y Ampliación de Solidaridad, localizadas en el municipio de Tlalmanalco, Estado de México.

Figura 19. Aplicación de las encuestas en la colonia Solidaridad.



7.3. Análisis de resultados

Las respuestas a las preguntas abiertas se agruparon de modo que se pudieran cuantificar y homogeneizar dichas respuestas (anexo 8). Además para facilitar la interpretación de los datos el análisis se dividió en tres procesos:

- a. Tablas de frecuencia, para conocer el número de ocurrencia de una variable.
- b. Cruce de variables, a través de preguntas guía cuya respuesta fuera de importancia para el proyecto.
- c. Regresión logística, para conocer la relación de las variables sociodemográficas sexo, edad y grado escolar con las variables (indicadores o respuestas) binomiales.

a. Tablas de frecuencia

Variable sociodemográfica

El 66% de los entrevistados fueron mujeres y el 34% hombres. El 35% fueron jóvenes, el 28% adultos jóvenes, el 34% adultos mayores y el 3% eran personas de la tercera edad. En cuanto al estado civil de la muestra 43% estaban casados, 27% eran solteros, 1% eran divorciados, 3% habían enviudado, 24% vivía en unión libre y un 2% habían sido dejados por sus parejas. Acerca del grado escolar más de la mitad de los entrevistados estudió hasta la secundaria (52%), seguido de la primaria (23%) y la preparatoria (14%). Un 8% había concluido estudios profesionales y un 1% tenía la maestría concluida. El 2% no quiso contestar.

Variable conocimiento

El 87% de los entrevistados conocía el Cerro El Faro y el 13% no. Además el 94% decía conocer las especies de plantas y animales de la zona, un 6% dijo no conocerlas. Del listado de especies que se mostró, 14.93% reconocieron al pájaro carpintero; 12.87% dijo haber visto serpientes o víboras en la zona; 11.75% habían visto conejos; 10.26% veía al chipe o pájaro cabeza gris (*Oporornis tolmiei*); 9.70% veía o escuchaba al búho o lechuza; 7.84% aseguró haber visto armadillos; 7.09% habían visto águilas; otro 7.09% había visto murciélagos; 5.78% rara vez veía onzas o comadrejas; 5.78% había visto zacatuches pero más hacía el rumbo de los volcanes; 3.54% en alguna ocasión había visto tejones; 2.05% vio cacomixtles; y sólo un 1.31% vio hace tiempo zorros.

El 9.63% no supo lo que era un Área Natural Protegida; el resto respondió que era un espacio, zona o área que: debía ser cuidada (17.78%); donde estaba prohibido talar (16.30%); debía ser conservada (2.96%); no se debía tirar basura (5.19%); no se podía cazar animales (5.19%); estaba protegida (11.11%); no se debían provocar incendios(1.48%); estaba cercada (2.22%); no se podía construir casas (2.22%); realizaban trabajos de reforestación (3.70%); estaba intacta (15.56%); de uso restringido (2.22%); tipo parque ecoturístico (0.74%); no había intervenido el hombre (0.74%); no se podía invadir (1.48%); era propiedad del gobierno (0.74%); y por último, que estaba libre de contaminación (0.74%).

PROYECTOS DEL CERRO EL FARO. La encuesta reporta que poco más de la mitad de los entrevistados (57%) no conocían los proyectos que existían en el Cerro El Faro, el 43% dijo que conocía proyectos como: reforestación (22.06%), el mariposario (14.71%), el

reciclado de basura (10.9%), el bosque escuela (7.8%), los talleres (6.3%), la elaboración de composta (4.41%), organización de campamentos (2.94%), fomento del cuidado del bosque (5.88%), casa ecológica (4.41%), trabajos de investigación (5.88%), construcción de mampostería (1.47%), el calendario azteca de la explanada (1.47%), los trabajos de saneamiento del bosque (5.88%), los talleres que se imparten (13.24%), la lunada (1.47%) y el auditorio (1.47%).

Variable uso

El 41% no realizaba ninguna actividad dentro del Cerro El Faro; el 59% que realizaba actividades en él, en su mayoría eran actividades no extractivas (57%), un 6% realizaba actividades extractivas y un 1% realizaba actividades de sustentabilidad.

En cuanto a los posibles usos del Cerro El Faro, la mayoría describió un uso sustentable (55%), el 46% refirió un uso no extractivo y el 4% un uso extractivo.

Al 92% de los entrevistados les gustaría ver animales en exhibición y a un 8% les gustaría verlos pero no en condiciones de encierro.

El 98% de los entrevistados le gustaría participar en actividades relacionadas con el Cerro El Faro, a un 2% no le interesó.

b. Cruce de variables (preguntas guía)

Quiénes conocían el Cerro El Faro conocían mejor las especies de plantas y animales (95.4%), particularmente al pájaro carpintero (14.52%); sin embargo poco más de

la mitad (54.02%) no conocían los proyectos que se llevan a cabo dentro del Área Natural Protegida, a pesar de que en su mayoría (64.37%) realizaba alguna actividad dentro del Parque, principalmente de tipo no extractivo (94.74%), aun así al 97.7% le gustaría participar en algún proyecto que se desarrolle dentro del Cerro. De aquellos que si conocían los proyectos (45.98%), 23.44% había escuchado más sobre el trabajo de reforestación de la UAM en el área que de cualquier otro proyecto.

No obstante el 8.33% no supo lo que era un Área Natural Protegida, a pesar de conocer el Cerro El Faro, sin embargo algunos tenían la idea de que era una porción de bosque intacto (17.5%) y un área que debía cuidarse (17.5%).

En cuanto al uso del Cerro El Faro, la mayoría prefiere un uso sustentable (53.76%), en el que puedan ver animales en exhibición (93.1%).

Quienes conocían la flora y fauna del Cerro El Faro realizan sobre todo actividades no extractivas (90.16%), prefieren un uso de tipo sustentable para el parque (52.53%), con proyectos en los cuales pudieran participar (97.87%) y poder ver animales para su exhibición (93.62%).

Quienes conocían los proyectos que se llevan a cabo en el Cerro El Faro están totalmente de acuerdo en participar en estos proyectos (100%), ya que conocían mejor el trabajo de reforestación (22.81%). Además en su mayoría realizan actividades no

extractivas dentro del área (89.47%) y prefieren un uso sustentable para el Parque (66.66%)

Quienes realizan alguna actividad dentro del Cerro El Faro reconocen sobre todo al pájaro carpintero (15.03%), conocen mejor el trabajo de reforestación de área (24.08%), y quieren participar (98.31%) en este tipo de proyectos, además de ver animales en exhibición (59.78%), ya que prefieren un uso de tipo sustentable para el Parque (57.14%).

El 29.52% de quienes realizaban alguna actividad en el Parque, describían un Área Natural Protegida como un área cuidada (21.52%).

Quienes quisieran ver animales en exhibición han visto en el área sobre todo al pájaro carpintero (15.21%), a las serpientes de cascabel (12.98%) y a los conejos o liebres (11.97%), sin embargo únicamente el (5.48%) habían visto al teporingo en el área hace ya varios años. En cuanto a los proyectos el que más conocían era el proyecto de reforestación del Área Natural Protegida (23.08%) seguido del mariposario (15.39%).

c. Regresión logística

Para la pregunta ¿conocen el Cerro El Faro? existe una probabilidad de 1.13 a 1 de si conocer el Cerro en función de la edad de los individuos entrevistados, los adultos mayores son quienes más conocen el Cerro. La edad incrementa entre un 0.549 y un 2.337

% la razón de oportunidades (“odds ratio” traducida como oportunidad relativa) de si conocer el Cerro El Faro.

Para el caso de la pregunta ¿conocen la flora y la fauna del lugar? existe una probabilidad de 2.24 a 1 de si conocer la flora y la fauna de la zona en función de la edad de los entrevistados, nuevamente son los adultos mayores los que más conocen las características biológicas de la zona. La edad incrementó 0.689-7.252 % la oportunidad relativa.

En cuanto a la pregunta ¿les gustaría ver animales en exhibición dentro del Cerro El Faro? existe una probabilidad de éxito de 2.61 a 1, el sexo es la variable sociodemográfica de mayor influencia, en donde las mujeres fueron las más interesadas. El sexo de los entrevistados incrementa entre un 0.575 y un 11.865 % la probabilidad de si querer ver animales para su exhibición en el Cerro, con una oportunidad relativa de 0.214.

Con respecto al conocimiento de los proyectos se obtuvo una razón de riesgo de 1.28 a 1 de éxito en cuanto a la edad de los entrevistados, el grupo de adultos mayores es el de mayor influencia, incrementa entre 0.795 y 2.065 la probabilidad de si conocer los proyectos.

En la participación de la gente en los proyectos del Cerro El Faro, la razón de riesgo fue de 5.68 a 1 en función del grado escolar del entrevistado, el nivel secundaria es el de mayor influencia. El grado escolar incrementa entre un 0.286 y un 112.599 % la oportunidad relativa.

La probabilidad de éxito para la realización de actividades dentro del Cerro El Faro fue de 1.14 a 1 con respecto a la edad de los individuos (adultos mayores principalmente), con un incremento porcentual de 0.693 a 1.874 para sí realizar alguna actividad dentro del Parque.

DISCUSIÓN

El teporingo es una especie que habita principalmente bosques de pino con alta densidad de zacatones, en altitudes mayores a 2,400 y menores a 4, 000 metros sobre el nivel del mar (Aranda, 2000; Bell *et.al.*, 1985; Cervantes *et.al.*, 1990; Hoth *et.al.*, 1987; Velázquez, 1996b; Domínguez-Pérez, 2007;).

Hoy en día, de nueve áreas potenciales de distribución del zacatuche, su presencia ha sido confirmada únicamente en las sierras Chichinautzin-Ajusco y sierra nevada (volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl) (DGVS, 2010a).

A diferencia de otros conejos, el zacatuche únicamente tiene de dos a tres crías por parto (Cervantes & Martínez, 1996a), mientras que en especies domésticas se han reportado partos de ocho gazapos en promedio (Martínez, 2004). Además, aunque el teporingo es fértil todo el año, su reproducción depende principalmente de la disponibilidad de alimento (DGVS, 2010a). Al ser una especie cuyo hábitat experimenta un grave proceso de fragmentación debido a la cercanía con la Ciudad de México y su crecimiento poblacional (Velázquez, *et.al.*, 1996b), podemos decir que el teporingo es una

especie de difícil reproducción, por lo que el futuro del hábitat del teporingo y la especie en si requiere de medidas que contribuyan a la conservación de ambos.

El zacatuche, como la mayoría de los conejos, es una especie susceptible a los cambios, es decir, al estrés (Martínez, 2004), factor que también puede alterar la reproducción de las especies al no brindar un estado de salud integral (Carlson, 2009). El estrés continuo en los organismos puede desencadenar la extrema agresión en los animales, tal y como se ha reportado en animales en cautiverio (Velázquez, 1996b; Olvera, 1994; Matsuzaki, *et.al.*, 1996; Cervantes & Martínez, 1996a). Estas conductas pueden ser también una limitante para la reproducción en cautiverio del zacatuche, aunado a un mal manejo de la especie (Galindo-Leal & Velázquez, 1996; Velázquez 1996b).

Los intentos para reproducir al teporingo tanto en semicautiverio como en cautiverio no han sido exitosos. Granados y colaboradores (1980) no obtuvieron un éxito reproductivo de los zacatuches albergados en el Laboratorio de Biología Animal Experimental de la UNAM. En 1982 el doctor Granados hizo el primer intento formal de establecer una colonia de zacatuches en el Zoológico de Chapultepec, se introdujeron seis conejos (tres hembras y tres machos) los cuales murieron debido a un mal manejo de la especie (Velázquez, 1996b). El CIVS de San Cayetano obtuvo resultados similares con la colonia establecida de 1989 a 1991, en la que a pesar de tener una reproducción exitosa de los zacatuches, toda la colonia murió en 1991 debido a un mal manejo de la especie (Velázquez, 1996b).

El proyecto se diseñó en el Cerro El Faro, ya que es una zona concesionada a la UAM para realizar estudios relacionados con la conservación del medio ambiente; presenta además las condiciones, físicas y biológicas como clima, geomorfología, altitud, tipo de vegetación y presencia de fauna, similares a los del área de distribución de *Romerolagus diazi*, debido a la cercanía que tiene con la Sierra Nevada (Chávez *et.al.*, 1996; Velázquez, 1996b; Velázquez *et.al.*, 1996b; Cabrera-García & Meléndez-Herrada, 1999; Monroy-Vilchis, *et.al.* 1999; Silva *et.al.*, 1999; Moctezuma *et.al.*, 2007; Programa de Conservación y Manejo del Parque Nacional Izta-Popo, 2007; Proyecto Sierra Nevada, 2010 y Programa de Investigación Sierra Nevada, s/a).

El área de estudio se eligió por las características antes mencionadas y por la presencia de caminos y veredas que facilitarán el acceso a la UMA, además de una vigilancia constante para evitar la pérdida de ejemplares.

Se proyectó la construcción de dos encierros para contribuir a la conservación y reproducción de la especie. Se abarcan dos importantes vertientes que son: la necesidad de un programa de educación ambiental para la especie en estudio que indique su importancia en el ecosistema, así como la importancia del ecosistema para ella; y la reproducción de la especie para su liberación en zonas cercanas a los sitios en los que actualmente habita.

Para el diseño de los encierros se consideró el diseño de los encierros de las colonias de zacatuches establecidas en el Zoológico de Jersey, Inglaterra; el Zoológico de Chapultepec, México y el Centro de Investigación de Vida Silvestre (CIVS) de San

Cayetano, México. Cada uno de estos encierros tiene características semejantes, sin embargo el éxito de reproducción y mantenimiento de zacatuches es diferente.

En el caso del Zoológico de Jersey, el encierro de zacatuches tenía un área de 16 m² para 30 zacatuches (JWPT, s/a) que fueron colectados en dos visitas a México en 1968 y 1979. La reproducción de estos ejemplares no se logró, únicamente el mantenimiento de los ejemplares, por lo que para 1985 únicamente se contaba con 2 ejemplares (1 macho y una hembra) (Velázquez, 1996b).

El Zoológico de Chapultepec dispone de tres encierros de aproximadamente 50 m² cada uno para más de 150 individuos distribuidos en estos tres encierros. La colonia inició con doce zacatuches divididos en dos encierros, de marzo de 1984 a diciembre de 1988 se registró el nacimiento de 544 gazapos, este incremento en la población propició mayor nerviosismo en los ejemplares y por ende un mayor número de interacciones agresivas. De todos los gazapos nacidos, únicamente 64 sobrevivieron, la principal causa de muerte fue el nerviosismo (Velázquez, 1996b).

El encierro del CIVS de San Cayetano contaba con un área de 185 m² para dieciséis zacatuches, nacieron cerca de diez gazapos en el tiempo que duró esta colonia. En 1991 toda la colonia murió debido a un mal manejo de la especie. Se considera, para este proyecto el diseño y área de este encierro, como óptima para albergar zacatuches en condiciones de semicautiverio, ya que en él se obtuvo éxito reproductivo y se evitaron conductas agresivas o nerviosas en los ejemplares (Olvera, 1994; Velázquez, 1996b).

El diseño de la construcción de las instalaciones se diseñó con base en dos consideraciones: ser un complemento a los encierros para la especie y en función de economizar gastos de producción. Con estas consideraciones, el diseño presenta una reducción de espacios entre paredes para poder ocupar de manera eficiente los muros construidos. Además se decidió dejar únicamente una entrada principal a todas las instalaciones para asegurar la protección de los individuos.

Los materiales de construcción en un principio pretendían armonizar con las construcciones previas del Parque (casa ecológica y albergue, principalmente) por lo que se eligió el adobe, el cuál es económico, de elaboración propia y sencilla. Sin embargo debido a las necesidades de mantenimiento de la especie y las instalaciones, se eligió el ladrillo rojo y el cemento ya que a diferencia del adobe estos dos materiales son resistentes al lavado a presión, rasguños y mordidas de los animales. El terminado en adobe se mantendrá en la parte exterior para darle continuidad a las construcciones de la zona.

Las especificaciones del cuidado veterinario se elaboraron con modificaciones sobre la producción y explotación cunícola en México, así como de las experiencias previas en zoológicos, planes de manejo para otras especies de conejos y liebres a nivel internacional y la bibliografía disponible sobre la especie.

Se pensó en una UMA como mejor opción para la conservación del zacatuche ya que las UMA permiten el aprovechamiento de ejemplares, productos y subproductos de los recursos de la vida silvestre. Este proyecto plantea un aprovechamiento no extractivo,

en donde la investigación, exhibición, ecoturismo y educación ambiental son el principal objetivo, además de un manejo del hábitat, debido a que coincide con el área de distribución histórica del zacatuche y ser un Área Natural Protegida.

La aplicación de las encuestas fue una herramienta que se utilizó para medir el grado de aceptación de los vecinos del Cerro el Faro de este proyecto. Como ya se mencionó, el Cerro se ubica entre dos colonias, una de ellas de gran controversia debido al origen invasivo de las propiedades.

Durante la aplicación de las encuestas, debido a la presencia de estos invasores, se esperaba que la población mostrará poco interés en la encuesta, sin embargo se observó que de las dos colonias entrevistadas, en Solidaridad, la gente mostró gran interés pidiendo incluso, casi en su totalidad (98%), que cuando se llevará a cabo el proyecto se les avisará para ellos también participar, no sólo en este proyecto sino en otros también; en contraste, la colonia Ampliación de Solidaridad, que es la colonia establecida por invasores, la gente no quiso participar.

La mayoría de los entrevistados fueron mujeres, principalmente porque tenían gran interés en involucrar a los niños y escuelas de la zona para reforzar el programa de educación ambiental impartido como parte del proyecto Bosque Escuela de la UAM y también por la inquietud de que sus hijos pudieran tener un área verde bien cuidada para jugar y aprender.

A pesar de que todos los entrevistados vivían en San Rafael y que en gran parte eran personas de entre 45 y 64 años, solamente el 5.78% conocía al zacatuche y eso en

zonas más cercanas a los volcanes. Hubo varias personas que comentaron que hacía ya varios años que no veían zacatuches en el área. El 92% de los entrevistados quisieran ver animales en exhibición sobre todo a la especie de estudio, el zacatuche, ya que en su mayoría los jóvenes y niños no lo conocían, pero también les pareció importante saber acerca de otros animales que fueran de la zona para así aprender su función en el ecosistema y su importancia de conservación. El 8% que se negó a la presencia de animales en exhibición, argumentó que sería preferible poder verlos en vida libre, pero si dentro del Área Natural Protegida.

En el análisis estadístico, de cruce de variables se destaca que las personas que conocían el Cerro El Faro reconocían la flora y la fauna del lugar y en su mayoría eran activos dentro del Parque, asimismo preferían mantener un uso sustentable para el Cerro precisamente porque entendían las riquezas y beneficios que aporta, además su principal interés era la conservación de las especies, razón por la cual 6.38% prefería ver animales en vida libre y no en exhibición.

Con respecto a las variables sociodemográficas se encontró que para la mayoría de los casos (conocimiento del Cerro el Faro, la flora y fauna, los proyectos y la realización de actividades) la edad fue el criterio que más influyó en la probabilidad de éxito. Esto quizás se deba a que en su mayoría los criterios comparados correspondían a la variable de conocimiento, en los cuales la experiencia o los años en el área eran de importancia.

Dos casos interesantes resultaron en la regresión logística, el primero en cuanto a la exhibición de animales donde el sexo aportó la mayor oportunidad relativa, en virtud

de que las mujeres muestran preferencia por la destinación del Cerro a actividades que permitan la interacción familiar y con cierta conciencia ambiental para los niños.

El otro caso de interés fue la participación en los proyectos, en donde el grado escolar tuvo mayor injerencia en los valores de oportunidad relativa, los habitantes con mayor grado de estudios muestran menor interés en buscar un campo laboral dentro de San Rafael, mientras que aquellos con grados escolares más bajos probablemente tengan mejor oportunidad de empleo en San Rafael que fuera.

Como resultado del interés mostrado por la población, se diseñó un tríptico informativo sobre el proyecto, el cual será distribuido a los visitantes del “El Faro” (anexo 9).

CONCLUSIONES

Las conclusiones derivadas de la realización de este trabajo son:

- a. Con el conocimiento de los requerimientos ambientales, y de la Biología de *Romerolagus diazi*, se elaboró un proyecto viable para lograr su preservación.
- b. Se considera que el proyecto constituye una aportación científica. Existirá un lugar que permitirá ampliar el conocimiento sobre la biología de la especie (aspectos conductuales, reproductivos, fisiológicos, etc.).

- c. Es un beneficio para los teporingos, debido a que se tendrá un lugar con un manejo adecuado que permitirá su reproducción y a su vez un incremento poblacional y evitará el nerviosismo y la agresión en los ejemplares.
- d. Se considera una herramienta educativa, este manejo será posible aplicarlo en zoológicos y otro tipo de centros de exhibición de vida silvestre que puedan mostrar la importancia de conservación de una especie como esta.
- e. Es un aporte a la población de San Rafael, al brindar a la gente cercana al Cerro el Faro un beneficio sustentable, como es la conservación de especies de animales y plantas que puedan ser aprovechables y les permita conocer e interactuar con la naturaleza a las generaciones futuras.
- f. Con la aplicación de la encuesta fue posible detectar otras áreas de oportunidad para desarrollar proyectos enfocados a la conservación y a la educación dentro del Cerro El Faro.
- g. Las personas de San Rafael que conocen y visitan el Cerro El Faro, tienen interés en conservar y usar de manera sostenible esta área natural protegida, lo que nos brinda un panorama exitoso sobre la participación y apoyo, no solo para este proyecto, si no para aquellos proyectos que se realizan y se puedan desarrollar más adelante. Este proyecto debe tomarse como una propuesta integral para la conservación del zacatuche, por lo que puede ser enriquecido.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvira, Martini Francisco. 2005. ***La encuesta: una perspectiva general metodológica***. Centro de investigaciones sociológicas. España.
- Arana, C. & A. Ayala. 2002. ***El Teporingo***. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. México.
- Aranda, Marcelo. 2000. ***Huellas y rastros de los mamíferos grandes y medianos de México***. Instituto de Ecología UNAM. México.
- Aranda, Marcelo; Octavio Rosas; José de Jesús Ríos & Nashieli García. 2002. ***Análisis comparativo de la alimentación del gato montés (*Lynx rufus*) en dos diferentes ambientes de México***. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie), número 087. Instituto de Ecología A.C. México.
- Arango, Miranda Azucena. 1997. ***Industria y espacio en San Rafael, México: Formación, desarrollo y desenclave***. Tesis de Licenciatura en Geografía. UNAM. México.
- Arango, Miranda Azucena. 2012. ***Energía hidráulica, industria y electrificación: el caso de las fábricas de papel de san Rafael y anexas, México***. Simposio Internacional: Globalización, innovación y construcción de redes técnicas urbanas en América y Europa, 1890-1930. Brazilian Traction, Barcelona Traction y otros conglomerados financieros técnicos. Universidad de Barcelona, Facultad de Geografía e Historia, 23-26 de Enero del 2012.

- Armsworth, P. R.; K. M. A. Chan; G. C. Daily; P. R. Elrich; C. Kremen; T. H. Ricketts & M. A. Sanjayan. 2007. **Ecosystem-Service Science and the Way Forward for Conservation**. Conservation Biology Volume 21, No. 6, 1383–1384. Society for Conservation Biology. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2007.00821.
- AZA Canid TAG. 2012. **Large Canid (Canidae) Care Manual**. Association of Zoos and Aquariums, Silver Spring, MD.
- Bell, D. J. 1986. **Social effects on physiology in the European rabbit**. Mammal Review; 16(3-4):131-137. United Kingdom.
- Bell, D. J.; J. Hoth; A. Velázquez; F. J. Romero; L. León & M. Aranda. 1985. **A survey of the distribution of the volcano rabbit *Romerolagus diazi*, an endangered Mexican endemic**. Dodo, Journal of Jersey Wildlife Preservation Trust International. 22: 12-18.
- Briggs, Sue. 2009. **Priorities and paradigms: directions in threatened species recovery**. Conservation Letters 2 (2009) 101-108.
- Burns, E. (Coordinadora). 2000. **Atlas Municipal de Recursos Naturales de Tlalmanalco**. Universidad Autónoma Metropolitana y Consejo Social Iztaccíhuatl, A.C. México.
- Cabrera-García, Leonardo & Alejandro Meléndez-Herrada. 1999. **Las aves de la región de montaña del sur de la Cuenca de México**. En: Velázquez, Alejandro & Francisco J. Romero (comps.). 1999. **Biodiversidad de la**

- Región de Montaña del Sur de la Cuenca de México.** Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Campos, R. & C. Olivera. 2004. **El teporingo (*Romerolagus diazi*), pequeño gigante del Valle de México.** Imagen Veterinaria. UNAM. México. 4 (4): 12-16.
- Carlson R., Neil. 2009. **Fisiología de la conducta.** Pearson. U.S.A.
- Ceballos, Gerardo & C. Galindo. 1984. **Mamíferos silvestres de la cuenca de México.** INE – Limusa. México.
- Cervantes, Fernando A. & Francisco X. González. 1996. **Los conejos y liebres silvestres de México.** En: Alejandro Velázquez, Francisco J. Romero & Jorge López Paniagua (eds.). 1996. **Ecología y conservación del conejo zacatuche y su hábitat.** Ediciones Científicas Universitarias. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. México.
- Cervantes, Fernando A. & Jesús Martínez Vázquez. 1996a. **Historia Natural del conejo Teporingo o teporingo (*Romerolagus diazi*).** En: Alejandro Velázquez, Francisco J. Romero & Jorge López Paniagua (eds.). 1996. **Ecología y conservación del conejo zacatuche y su hábitat.** Ediciones Científicas Universitarias. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. México.

- Cervantes, Fernando A. & Jesús Martínez Vázquez. 1996b. **Morfología, taxonomía y sistemática del conejo zacatuche**. En: Alejandro Velázquez, Francisco J. Romero & Jorge López Paniagua (eds.). 1996. **Ecología y conservación del conejo zacatuche y su hábitat**. Ediciones Científicas Universitarias. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. México.
- Cervantes, R. F. A.; C. Lorenzo & R.S. Hoffman. 1990. **Romerolagus diazi**. Mammalian Species 360: 1-7.
- Cervantes-Reza, F.A. 1979. **El conejo de los volcanes Romerolagus diazi (Mammalia: Lagomorpha), especie mexicana seriamente amenazada**. En: Memorias de la II Reunión Iberoamericana sobre Conservación y Zoología de Vertebrados. Universidad Hispanoamericana de Cáceres.
- Cervantes-Reza, F.A. 1980. **Principales características biológicas del conejo de los volcanes Romerolagus diazi, Ferrari Pérez 1893 (Mammalia: Lagomorpha)**. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Chávez, C. J. M. & B. N. Trigo. 1996. **Programa de Manejo para el Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl**. Colección Ecología y planeación. Universidad Autónoma Metropolitana. México. Disponible en línea: http://iztapopo.conanp.gob.mx/doc/B_1_PCyM.pdf (27/julio/2012).

Código para la biodiversidad del Estado de México. 2005. México.

Disponible en línea:

<http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/cod/vig/codvigo09.pdf>

(07/marzo/2013).

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 1994. **Listado**

de Áreas Naturales Protegidas. México. Disponible en línea:

<http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Documents/bitacora>

[_cuenca_valle_mexico/diagnostico_final%2022_marzo_3.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Documents/bitacora_cuenca_valle_mexico/diagnostico_final%2022_marzo_3.pdf) (15/febrero/2013).

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2012. **Manual**

de procedimientos administrativos de la dirección regional centro y

eje nevolcánico. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales

(SEMARNAT). México. Disponible en línea:

http://www.conanp.gob.mx/leyes_normas/pdf/humanos/Manual%20de%20Procedi

[mientos%20Administrativos%20de%20la%20DGCD.pdf](http://www.conanp.gob.mx/leyes_normas/pdf/humanos/Manual%20de%20Procedimientos%20Administrativos%20de%20la%20DGCD.pdf) (18/enero/2013).

Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de

fauna y flora silvestres. México. Disponible en línea:

<http://www.cites.org/esp/disc/text.php> (12/febrero/2013).

Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and

Flora. 2012. Appendices I, II and III. México. Disponible en línea:

[http://www.meti.go.jp/policy/external_economy/trade_control/boekikanri/downlo](http://www.meti.go.jp/policy/external_economy/trade_control/boekikanri/download/cites/2012/20120403_114_ci.pdf)

[ad/cites/2012/20120403_114_ci.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/external_economy/trade_control/boekikanri/download/cites/2012/20120403_114_ci.pdf) (07/marzo/2013).

- Díaz de Rada, Vidal. 2005. **Manual de trabajo de campo en la encuesta.** Centro de investigaciones sociológicas. Cuadernos Metodológicos #36. España.
- Dirección de Especies Prioritarias para la Conservación. 2010. **Ficha de identificación de Romerolagus diazi.** Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Comisión Nacional de Áreas Protegidas. México.
- Dirección General de Vida Silvestre (DGVS). 2010a. **Plan de Manejo Tipo para el Conejo Teporingo (Romerolagus diazi).** Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). México. Disponible en línea: http://semarnat.gob.mx/temas/gestionambiental/vidasilvestre/Documents/PMT_Nov_2010/PMT%20CONEJO%20TEPORINGO.pdf (24/octubre/2012).
- Dirección General de Vida Silvestre (DGVS). 2010b. **Plan de manejo tipo de liebres y conejos.** Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). México.
- Dirzo, Rodolfo & Peter H. Raven. 2003. **Global state of biodiversity and loss.** Annu. Rev. Environ. Resourc. 28:137-167.
- Domínguez-Pérez, Angélica. 2007. **Efecto del cambio climático en la distribución del conejo endémico de México Romerolagus diazi**

- (*Lagomorpha: Leporidae*). Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Entwistle, A.C.; S. Mickleburgh & N. Dunstone. 2000. ***Mammal conservation: current contexts and opportunities***. En: Priorities for the conservation of mammalian diversity. ***Has the Panda had its day?*** Ed. A.C. Entwistle & N. Dunstone. Cambridge University Press. United Kingdom.
- Farabollini, Francesca; M.Emanuela Albonetti & Francesco Dessì-Fulgheri. 1991. ***Response to intruders in female rabbit colonies is related to sex of intruder and rank of residents***. Behavioural Processes 1016/0376-6357(91)90003-1. Italy.
- Festinger, Leon & Daniel Katz. 1953. ***Los métodos de investigación en las ciencias sociales***. Editorial Paidós. Argentina.
- Fondo Editorial. 2012. ***Manual de Statistix. Capítulo X. Regresión Logística***. Disponible en línea: <http://www.uru.edu/fondoeditorial/libros/pdf/manualdestatistix/MANUAL%20DE%20STATISTIX.pdf> (08/septiembre/2013).
- Fusi, Andrea. 1994. ***El comportamiento sexual del conejo***. Cunicultura, Vol. 19, No. 111. P. 297-299, ISSN 0210-1912. España.
- Galindo-Leal, Carlos & Alejandro Velázquez. 1996. ***Recomendaciones para la conservación del zacatuche***. En: Velázquez, Alejandro; Francisco J. Romero & Jorge López Paniagua (eds.). 1996. ***Ecología y conservación***

del conejo zacatuche y su hábitat. Ediciones Científicas Universitarias. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. México.

García, Enriqueta. 2004. **Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen.** 5ta. Ed. Instituto de Geografía, UNAM. México.

Gaumer, G.E. 1913. **Monografías sobre *Lagomys diazi* (Ferrari Pérez).** Dirección General de Agricultura, Departamento de Exploración Biológica. Serie Zoológica 4:1-51+IV. México.

Gobierno del Estado de México. 2003. **Declaratoria del Ejecutivo del Estado por la que se establecen las Áreas Naturales Protegidas “Cerro El Faro” y “Cerro de los Monos”, en el Municipio de Tlalmanalco, Estado de México.** Gaceta del Gobierno. México. Disponible en red: <http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/gct/2003/agoo83.pdf> (18/julio/2012).

Gobierno del Estado de México. 2006. **Plan de Desarrollo del Estado de México 2005-2011.** México. Disponible en línea: <http://www.eloromexico.gob.mx/transparencia/marco%20normativo/plandesarrolloedomex.pdf> (22/julio/2012).

González Redondo, Pedro & Francisco Caravaca Rodríguez. 2007. **Producción de conejos de aptitud cárnica.** En: Caravaca Rodríguez,

- Francisco Pascual & Pedro González Redondo (coord.) **Sistemas ganaderos en el siglo XXI**. Universidad de Sevilla. España.
- Granados, H; R. Zulbarán & D. Juárez. 1980. **Estudios sobre la biología del conejo de los volcanes. II. Periodos de reproducción de los animales silvestres en su hábitat natural**. Memoria del XXII Congreso Nacional de Fisiología, Querétaro, Qro. México.
- Hernández Sampieri, Roberto; Carlos Fernández Collado & Pilar Baptista Lucio. 1997. **Metodología de la investigación**. McGraw Hill. México.
- Home, Robert; Claudia Keller; Peter Nagel; Nicole Bauer & Marcel Hunziker. 2009. **Selection criteria for flagship species by conservation organizations**. Environmental Conservation 36 (2): 139-148. ©Foundation for Environmental Conservation.
- Hoth, J.; A. Velázquez; F.J. Romero; L. León; M. Aranda & D.J. Bell. 1987. **The volcano rabbit: a shrinking distribution and threatened habitat**. Oryx 21:85-91.
- IUDZG/CBSG (IUCN/SSC), 1993. **Executive Summary, The World Zoo Conservation Strategy; The Role of the Zoos and Aquaria of the World in Global Conservation**. Disponible en línea: <http://www.brookfieldzoo.org/pagegen/inc/wczs.pdf> (29/septiembre/2012).
- Jersey Wildlife Preservation Trust (JWPT). s/a. Notas de visitante.
- Ley General de Vida Silvestre**. México.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. México.

Madge, John. 1969. **Las herramientas de la ciencia social.** Editorial Paidós. Argentina.

Márquez, Estudillo Luis Alberto. 2004. **Trascendencia de la flora y fauna 'local' del Municipio de Tlalmanalco, Estado de México, en la educación ambiental.** Proyecto para Liberación de Servicio Social. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. México. Disponible en línea: <http://148.206.53.231/UAMI11579.PDF> (04/julio/2012).

Martínez, Castillo Miguel Ángel. 2004. **Cunicultura.** Segunda Edición. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México.

Martín-Moreno, JM; José R. Banegas. 1997. **Sobre la traducción del término inglés odds ratio como oportunidad relativa.** Salud Pública Mex 1997; 39:72-74.

Matsuzaki, Tetsuya; Masao Kamiya; Hiroshi Suzuki; Tatsuji Nomura & Alejandro Velázquez. 1996. **Reproducción en el laboratorio del conejo zacatuche.** En: Alejandro Velázquez, Francisco J. Romero & Jorge López Paniagua (eds.). 1996. **Ecología y conservación del conejo zacatuche y su hábitat.** Ediciones Científicas Universitarias. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. México.

- Maynts, Renate; Kurt Holm & Peter Hübner. 1969. **Introducción a los métodos de la sociología empírica**. Alianza Universidad. España.
- Mazari, M.; J. Alberro; M. Mazari-Hiriart & S. González. 1996. **Agrietamiento de arcillas lacustres y su relación con el uso y reúso del agua**. En: M. Mazari (ed.). 1996. **Hacia el Tercer Milenio**. El Colegio Nacional. México.
- Moctezuma, Barragán Pedro; Claudia Caltempa García & Minerva González Ibarra. 2007. **Programa De Conservación Y Manejo Del Área Natural Protegida Con Categoría De Parque Estatal “Cerro El Faro” Y “Cerro De Los Monos”**. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Monroy-Vilchis, Octavio; Héctor Rangel-Cordero, Marcelo Aranda, Alejandro Velázquez & Francisco J. Romero. 1999. **Los mamíferos de hábitat templados del sur de la Cuenca de México**. En: Velázquez, Alejandro & Francisco J. Romero (comps.). 1999. *Biodiversidad de la Región de Montaña del Sur de la Cuenca de México*. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Morales, Morales Roberto; Rafel Torres Cabrejos; Luis A. Rengifo & Carlos Irala Candiotti. 1993. **Manual para la construcción de viviendas de adobe**. Disponible en línea: http://www.comitesromero.org/tarragona/fichas/casa_adobe_texto.pdf (02/octubre/2013).

Navarro Frías, Javier; Noé González Ruíz & Sergio Ticul Álvarez Castañeda. 2007. **Los mamíferos silvestres de Milpa Alta, Distrito Federal: Lista actualizada y consideraciones para su conservación.** Acta Zoológica Mexicana (nueva serie). Vol. 23, número 003. Instituto de Ecología A.C. México.

NORMA Oficial Mexicana **NOM-008-ZOO-1994**, *Especificaciones zoosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos.* 16 de Noviembre de 1994. Disponible en línea: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Publicaciones/CDs2007/CDAgropecuaria/pdf/8NOM.pdf> (07/marzo/2013).

NORMA Oficial Mexicana **NOM-033-ZOO-1995**, *Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres.* Disponible en línea: www.senasica.gob.mx (07/marzo/2013).

NORMA Oficial Mexicana **NOM-045-ZOO-1995**, *Características zoosanitarias para la operación de establecimientos donde se concentren animales para ferias, exposiciones, subastas, tianguis y eventos similares.* Disponible en línea: <http://www.porcimex.org/NORMAS/NOM-045-ZOO-1995.pdf> (07/marzo/2013).

NORMA Oficial Mexicana **NOM-051-ZOO-1995**, *Trato humanitario en la movilización de animales.* Disponible en línea:

http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_bioet/051zoo_movilizacion.pdf (07/Marzo/2013).

NORMA Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, *Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*. Disponible en línea: http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestionambiental/vidasilvestre/Documents/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf (07/marzo/2013).

Noyola, J. & G. Méndez. 2005. **Enciclopedia de los Municipios de México. Estado de México, Tlalmanalco**. Gobierno del Estado de México e Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. México. Disponible en línea: http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_mexico (12/febrero/2013).

Olvera, Ramírez Francisco Javier. 1994. **Catálogo de comportamiento, presupuestos de tiempo y organización social de *Romerolagus diazi* en semicautiverio**. Tesis de Maestría en Ciencias, UNAM. México D.F.

Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl-Zoquiapan. 2010. **Monitoreo de la población de teporingo (*Romerolagus diazi*) en el Parque Nacional Iztaccíhuatl- Popocatepetl-Zoquiapan**. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México. Disponible en línea:

<http://www.conanp.gob.mx/acciones/fichas/Izta/teporingo/info/info.pdf>

(10/julio/2012).

Pisanty, Irene; Marisa Mazari & Exequiel Ezcurra. 2008. ***El reto de la conservación de la biodiversidad en zonas urbanas y periurbanas***. En: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2008. ***Capital natural de México. Volumen 2: Estado de conservación y tendencias de cambio***. México.

Plan Nacional de Desarrollo. 2001. ***PROGRAMA NACIONAL FORESTAL 2001-2006***. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Comisión Nacional Forestal. México.

Programa de Conservación y Manejo del Parque Nacional Izta-Popo. 2007. México.

Programa de Investigación Sierra Nevada. México:
<http://sierranevada.azc.uam.mx/pagina.html> (10/julio/2012).

Proyecto Sierra Nevada. 2010. ***SEGUNDO INFORME: Fortalecimiento del Programa de Investigación Forestal y de Biodiversidad del Área Natural Protegida con Categoría de Parque Estatal “Cerro El Faro” y “Cerro de Los Monos”***. Universidad Autónoma Metropolitana. México.

Rands, Michael; William M. Adams; Leon Bennun; Stuart H. M. Butchart; Andrew Clements; David Coomes; Abigail Entwistle; Ian Hodge &

- Valerie Kapos. 2010. **Biodiversity Conservation: Challenges Beyond 2010**. Science 329, 1298; DOI: 10.1126/science.1189138.
- Rangel, Cordero Héctor. 1996. **Descripción y uso de hábitat de Romerolagus diazi: Efecto del fuego sobre el zacatonal alpino del volcán Iztacíhuatl, México**. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México.
- Raufflet, E. & Pedro Moctezuma. 2006. **Dimensiones organizativas de la ordenación forestal descentralizada: enseñanzas extraídas de una cooperativa de agricultores en la región central de México**. Unasylda 223, Vol. 57. México. Disponible en línea: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/A0532s/A0532s00.pdf> (24/julio/2012).
- Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas**. 2006. México. Disponible en línea: http://www.siamazonia.org.pe/rnam/download/REGLAMENTO_LEY_ANP.pdf (07/marzo/2013).
- Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre**. México. Nuevo Reglamento DOF 30-11-2005.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas**. México.

- Rojas, P. M. 1951. **Estudio biológico del conejo de los volcanes (género *Romerolagus*) (Mammalia: Lagomorpha)**. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Romero, Francisco J. & Alejandro Velázquez. 1994. **El conejo zacatuche. Tan lejos de Dios y tan cerca de la ciudad de México**. Instituto Nacional de Ecología-Consejo Nacional de la Fauna. México. Disponible en línea: http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=7 (09/octubre/2012).
- Rzedowski, J. 2006. **Vegetación de México**. Primera edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Salinas de Gortari, Carlos. 1980. **Producción y participación política en el campo**. UNAM. México.
- Salomón, Soto Victor Manuel; José Luis Contreras Montiel; Pablo Damián Matzumura & Carlos Gustavo Vásquez Peláez. 2005. **Estimación de la variabilidad genética en el teporingo (*Romerolagus diazi*) en cautiverio**. Vet. Méx., 36 (2) 2005. 119:126.
- Sánchez, Óscar. 2005. **Restauración ecológica: Algunos conceptos, postulados y debates al inicio del siglo XXI**. En: Óscar Sánchez, Eduardo Peters, Roberto Márquez-Huitzil, Ernesto Vega, Gloria Portales, Manuel Valdez & Danae Azuara (eds.). 2005. *Temas sobre*

restauración ecológica. Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, U.S. Fish and Wildlife Service y Unidos para la Conservación A.C.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). s/a. **La cría de conejo a pequeña escala**. Colegio de Posgraduados. México. Disponible en línea: <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/La%20cria%20de%20conejo.pdf> (23/marzo/2013).

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) & Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2012. **Programa de Acción para la Conservación de la Especie (PACE): Zacatuche, Romerolagus diazi**. Ismael Cruz Molina, Jesús Lizardo Cruz Romo y Miryam Prado Lallande (Eds.) México.

Sélem-Salas, Celia I.; Javier Sosa-Escalante & Silvia Hernández Betancourt. 2011. **Capítulo III. Organismos. 12. Aves y mamíferos**. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM e Instituto de Geografía, UNAM. México. En: Bautista Zuñiga, Francisco, ed. 2011. **Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales**. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM e Instituto de Geografía, UNAM. México.

Silva, Luz del Carmen; Francisco J. Romero; Alejandro Velázquez & Lucía Almeida-Leñero. 1999. **Capítulo 3. La vegetación de la región de montaña del sur de la Cuenca de México.** En: Velázquez, Alejandro & Francisco J. Romero (comps.). 1999. *Biodiversidad de la Región de Montaña del Sur de la Cuenca de México.* Universidad Autónoma Metropolitana. México.

Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular (SEQC). 2009. **Regresión Logística.**

Sorribas, Albert. s/a. **Análisis de regresión logística.** Disponible en línea: <http://web.udl.es/Biomath/Bioestadistica/Dossiers/Doctorat/Regresion%20logistica.pdf> (08/septiembre/2013).

Trillanes, Flores Carlos Eduardo. 2008. **Elementos minerales esenciales en tejidos y alimento del Teporingo (*Romerolagus diazi*) en el Zoológico de Chapultepec.** Tesis de Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. México. Disponible en línea: <http://132.248.9.195/ptd2009/junio/0645261/Index.html> (29/octubre/2012).

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Red List. 2000. **Categorías y criterios de la lista roja de la UICN.** Segunda edición. Disponible en línea:

http://www.iucnredlist.org/documents/redlist_cats_crit_sp.pdf

(25/septiembre/2013).

Velázquez, Alejandro. 1996a. **Biodiversidad a la carta**. Facultad de Ciencias. UNAM. México.

Velázquez, Alejandro. 1996b. **Síntesis de estudios sobre el zacatuche y su hábitat**. En: Alejandro Velázquez, Francisco J. Romero & Jorge López Paniagua (eds.). 1996. **Ecología y conservación del conejo zacatuche y su hábitat**. Ediciones Científicas Universitarias. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. México.

Velázquez, Alejandro; Francisco J. Romero & L. López-Paniagua. 1996a. **Prefacio**. En: Alejandro Velázquez, Francisco J. Romero & Jorge López Paniagua (eds.). 1996. **Ecología y conservación del conejo zacatuche y su hábitat**. Ediciones Científicas Universitarias. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. México.

Velázquez, Alejandro; Francisco J. Romero & Livia León. 1996b. **Fragmentación del hábitat del conejo zacatuche**. En: Alejandro Velázquez, Francisco J. Romero & Jorge López Paniagua (eds.). 1996. **Ecología y conservación del conejo zacatuche y su hábitat**. Ediciones Científicas Universitarias. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. México.

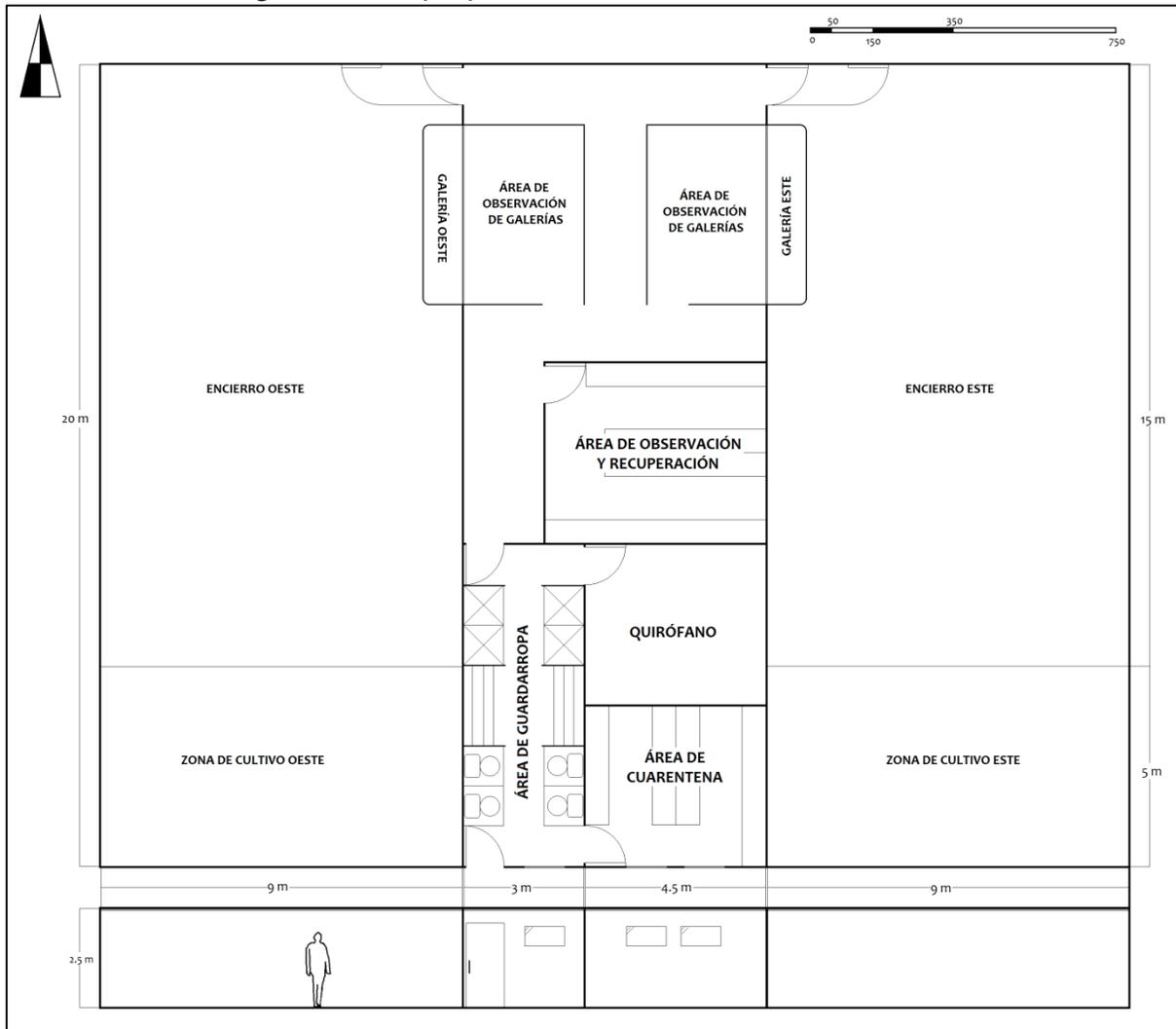
Zeballos, Horacio R. 2007. **Sistemas de identificación animal**. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Veterinarias. Departamento de Producción Animal. Zootecnia. Argentina. Disponible en línea: <http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Zootecnia/Documentos/2010/Sistemas%20de%20identificacion%20animal%202007.pdf> (15/marzo/2013).

Zúñiga J; Tur J.; Milocco S & Piñeiro R. 2001. **Ciencia y tecnología en protección y experimentación animal**. McGraw-Hill & Interamericana. España.

ANEXOS

Anexo 1.

Plano general de la propuesta de distribución de las instalaciones.



Anexo 2

Etiqueta normativa para el traslado de fauna silvestre.

DESTINATARIO		ETIQUETA		REMITENTE
Nombre:		Contenido:		Nombre:
Domicilio completo:		Nombre común:		Domicilio completo:
Teléfono:		Nombre científico:		Teléfono:
E-mail:		Número de especímenes:		E-mail:
TEMPERATURA REQUERIDA	ALIMENTACIÓN	SEDACIÓN	DOCUMENTACIÓN QUE SE ACOMPAÑA	
Máx °C	Instrucciones:	Producto:	<input type="checkbox"/> Certificado de salud	
Mín °C		Si <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Permisos de exportación o importación	
		No <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Otros	
 <p>ANIMALES VIVOS MANEJESE CON CUIDADO</p>		 <p>POSICIÓN DE LA CAJA</p>		 <p>FAUNA SILVESTRE</p>

Anexo 3

Solicitud para el establecimiento de una Unidad de Manejo de Vida Silvestre.



SUBSECRETARIA DE GESTION PARA LA PROTECCION AMBIENTAL
DIRECCION GENERAL DE VIDA SILVESTRE
SEMARNAT-08-047 INCORPORACION EN EL SISTEMA DE UNIDADES DE MANEJO PARA LA CONSERVACION DE LA VIDA SILVESTRE (SUMA).
 Fundamento Jurídico: Artículo 39 de la Ley General de Vida Silvestre.

PAGINA 1 DE 3

¹ LUGAR Y FECHA DE LA SOLICITUD	² N.R.A. NUMERO DE REGISTRO AMBIENTAL (OPCIONAL)
--	---

I. DATOS GENERALES

³ NOMBRE (APELLIDO PATERNO, APELLIDO MATERNO, NOMBRE (S)), DENOMINACION O RAZON SOCIAL			
⁴ NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL (DE SER EL CASO)		⁶ C.U.R.P. (PERSONA FISICA)	
⁵ NOMBRE DE LA(S) PERSONA(S) AUTORIZADA(S) PARA OIR O RECIBIR NOTIFICACIONES		⁷ R.F.C.	
⁹ DOMICILIO Y MEDIOS DE CONTACTO			
CALLE/CARRETERA O PARAJE			
NUM. EXT.	NUM. INT.	COLONIA/PREDIO	C.P.
CIUDAD O POBLACION		DELEGACION O MUNICIPIO	ESTADO
TELEFONO (CON LADA)	FAX (CON LADA)	CORREO ELECTRONICO	

10II. DATOS PARA RECIBIR NOTIFICACIONES (LLENAR SOLO SI ES DIFERENTE AL DOMICILIO ARRIBA SEÑALADO)

CALLE/CARRETERA O PARAJE			
NUM. EXT.	NUM. INT.	COLONIA/PREDIO	C.P.
CIUDAD O POBLACION		DELEGACION O MUNICIPIO	ESTADO
TELEFONO (CON LADA)	FAX (CON LADA)	CORREO ELECTRONICO	

III. DATOS DE INFORMACION DEL TRAMITE

¹¹ PETICION QUE SE FORMULA: EN VIDA LIBRE ()	INTENSIVO ()
¹² SUPERFICIE TOTAL: _____	
¹³ COORDENADAS UTM: _____	
¹⁴ INDIQUE SI SE ENCUENTRA EN UN AREA NATURAL PROTEGIDA Y EN SU CASO ESCRIBA EL NOMBRE: _____	
¹⁵ ENUNCIE LAS ACTIVIDADES QUE PRETENDE REALIZAR (EN CASO DE REQUERIR MAS ESPACIO PUEDE ANEXAR LAS HOJAS NECESARIAS). _____ _____	

¹⁶ NOMBRE Y FIRMA DEL SOLICITANTE O REPRESENTANTE LEGAL	¹⁷ FIRMA DE QUIEN RECIBE, FECHA Y SELLO DE ACUSE DE RECIBO
--	---

Los datos personales recabados para la atención de su trámite serán protegidos, incorporados y tratados en el Sistema Nacional de Trámites de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en el artículo 15 de la LFPRA y 4, fracción II, inciso a) del Acuerdo por el que se crea y establecen las bases de funcionamiento del Sistema Nacional de Trámites de la SEMARNAT, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de junio de 2005. Lo anterior se informa en cumplimiento del Decimonovésimo de los Lineamientos de Protección de Datos Personales, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 30 de septiembre de 2005.

SEMARNAT-08-047 INCORPORACION EN EL SISTEMA DE UNIDADES DE
PARA LA CONSERVACION DE LA VIDA SILVESTRE (SUMA)

INSTRUCTIVO PARA EL LLENADO DEL FORMATO

PAGINA 2 DE 3

A. ESTE DOCUMENTO DEBERA SER LLENADO A MAQUINA O LETRA DE MOLDE CLARA Y LEGIBLE, UTILIZANDO TINTA NEGRA, CUANDO SE COMETA UN ERROR EN EL LLENADO DEL DOCUMENTO, SE DEBERA ELABORAR UNO NUEVO.

B. NOTA: EL FORMATO DE ESTA SOLICITUD DEBERA PRESENTARSE EN ORIGINAL Y COPIA PARA "ACUSE DE RECIBO".

I. DATOS DEL SOLICITANTE.

1. LUGAR Y FECHA: SE INDICARA EL LUGAR, MUNICIPIO O LOCALIDAD; ASI COMO LA FECHA UTILIZANDO NUMEROS ARABIGOS EJEMPLO: MEXICO, D. F. 17 DE JUNIO DEL 2010.
2. NRA: NUMERO DE REGISTRO AMBIENTAL PARA PERSONAS FISICAS O MORALES QUE HAYAN REALIZADO ALGUN TRAMITE ANTE LA SEMARNAT, ESTE DATO ES SOLICITADO CON LA FINALIDAD DE AGILIZAR LA RECEPCION DEL MISMO.
3. ESCRIBA EL NOMBRE COMPLETO DEL SOLICITANTE, EMPEZANDO POR EL APELLIDO PATERNO, SEGUIDO DEL APELLIDO MATERNO Y SU NOMBRE O NOMBRES. SOLO EN CASO DE QUE SE TRATE DE UNA EMPRESA O ASOCIACION, FAVOR DE ANOTAR LA DENOMINACION O RAZON SOCIAL DE LA MISMA.
4. ESCRIBA EL NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL, EN CASO DE CONTAR CON ALGUNO.
5. ESCRIBA EL NOMBRE DE LA(S) PERSONA(S) AUTORIZADA(S) PARA OIR Y RECIBIR NOTIFICACIONES, EN CASO DE CONTAR CON ALGUNA.
6. PARA EL CASO DE PERSONAS FISICAS, ANOTE LA CLAVE UNICA DE REGISTRO DE POBLACION (CURP) DEL SOLICITANTE.
7. ANOTE EL REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES (RFC) DEL SOLICITANTE.
8. ANOTE EL REGISTRO UNICO DE PERSONAS ACREDITADAS (RUPA), SOLO PARA PERSONAS QUE CUENTEN CON ESTE REGISTRO, NO DEBERAN PRESENTAR LA DOCUMENTACION CON LA CUAL ACREDITEN SU PERSONALIDAD.
9. ESCRIBA EL DOMICILIO DEL SOLICITANTE, ANOTANDO CALLE, NUMERO EXTERIOR E INTERIOR, LA COLONIA, EL CODIGO POSTAL (REQUERIDO PARA EL ENVIO DE LA RESPUESTA POR CORREO O MENSAJERIA), LA CIUDAD O POBLACION, LA DELEGACION O MUNICIPIO QUE CORRESPONDE AL DOMICILIO DEL SOLICITANTE, LA ENTIDAD FEDERATIVA, NUMERO TELEFONICO INCLUYENDO LA CLAVE LADA, EL NUMERO DE FAX INCLUYENDO LA CLAVE LADA Y DIRECCION DE CORREO ELECTRONICO.

II. DATOS PARA RECIBIR NOTIFICACIONES

10. ANOTE EL DOMICILIO PARA RECIBIR NOTIFICACIONES, NUMERO TELEFONICO INCLUYENDO LA CLAVE LADA, EL NUMERO DE FAX INCLUYENDO LA CLAVE LADA Y DIRECCION DE CORREO ELECTRONICO.

III. DATOS DE INFORMACION DEL TRAMITE

11. SELECCIONE LA CATEGORIA DE MANEJO BAJO LA CUAL REALIZARA LAS ACTIVIDADES DE CONSERVACION. VIDA LIBRE: EL QUE SE HACE CON EJEMPLARES O POBLACIONES DE ESPECIES QUE SE DESARROLLAN EN CONDICIONES NATURALES, SIN IMPONER RESTRICCIONES A SUS MOVIMIENTOS. INTENSIVO: AQUEL QUE SE REALIZA SOBRE EJEMPLARES O POBLACIONES DE ESPECIES SILVESTRES EN CONDICIONES DE CAUTIVERIO O CONFINAMIENTO.
12. REPORTE LA SUPERFICIE TOTAL QUE COMPRENDE EL PREDIO.
13. ANOTE LAS COORDENADAS UTM QUE CONFORMAN EL POLIGONO DEL PREDIO.
14. INDIQUE SI SE ENCUENTRA DENTRO DE UN AREA NATURAL PROTEGIDA, DE SER EL CASO ESCRIBA EL NOMBRE.
15. INDIQUE LAS ACTIVIDADES QUE SE VAN A REALIZAR EN EL PREDIO.
16. ESCRIBA EL NOMBRE COMPLETO, EMPEZANDO POR EL APELLIDO PATERNO, SEGUIDO DEL APELLIDO MATERNO Y SU NOMBRE O NOMBRES, Y LA FIRMA DEL SOLICITANTE O REPRESENTANTE LEGAL.
17. PARA SER LLENADO POR LA INSTANCIA RECEPTORA.

DOCUMENTOS ANEXOS AL FORMATO

1. COPIA DE LOS DOCUMENTOS QUE ACREDITEN LA PERSONALIDAD DEL SOLICITANTE (COPIA DE LA IDENTIFICACION OFICIAL PARA PERSONAS FISICAS, LAS CUALES PUEDEN SER CREDENCIAL DE ELECTOR, O CEDULA PROFESIONAL O PASAPORTE, O EL ACTA CONSTITUTIVA EN CASO DE PERSONAS MORALES) TRATANDOSE DE SOLICITUDES PRESENTADAS POR TERCERAS PERSONAS SE DEBE ANEXAR COPIA DEL INSTRUMENTO POR EL QUE SE ACREDITE SU REPRESENTACION LEGAL.
2. COPIA DE LOS DOCUMENTOS QUE ACREDITEN LOS DERECHOS DE PROPIEDAD O LEGITIMA POSESION DE LOS PREDIOS O INSTALACIONES.
3. BREVE DESCRIPCION DE LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y BIOLÓGICAS DEL PREDIO Y SU ESTADO DE CONSERVACION, E INDICAR LAS INSTALACIONES QUE SE CONSIDEREN RELEVANTES PARA EL MANEJO.
4. EN CASO DE MANEJO INTENSIVO DEBERA PRESENTARSE EL INVENTARIO DE EJEMPLARES, ACOMPAÑADO DE LA DOCUMENTACION QUE ACREDITE SU LEGAL PROCEDENCIA.
5. CARTA TOPOGRAFICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA O LA PORCION DIGITALIZADA DEL MISMO, ESCALA 1:50,000 O DE ESCALA ADECUADA AL TAMAÑO DEL PREDIO, A EFECTO DE TRAZAR EL POLIGONO DE LA UNIDAD DE MANEJO GEOREFERENCIADO, DONDE SE SEÑALEN LAS COORDENADAS UTM, SE INDIQUEN COLINDANCIAS, ASI COMO EL TRAZO DE CAMINOS, RUTAS DE ACCESO Y ESTRUCTURAS QUE EL INTERESADO CONSIDERE RELEVANTES PARA SU UBICACION.

Los datos personales recabados para la atención de su trámite serán protegidos, incorporados y tratados en el Sistema Nacional de Trámites de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en el artículo 15 de la LFPD y 4, fracción II, inciso a) del Acuerdo por el que se crea y establecen las bases de funcionamiento del Sistema Nacional de Trámites de la SEMARNAT, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de junio de 2005. Lo anterior se informa en cumplimiento del Decimoséptimo de los Lineamientos de Protección de Datos Personales, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 30 de septiembre de 2005.

**SEMARNAT-08-047 INCORPORACION EN EL SISTEMA DE UNIDADES DE
PARA LA CONSERVACION DE LA VIDA SILVESTRE (SUMA)**

INSTRUCTIVO PARA EL LLENADO DEL FORMATO

PAGINA 3 DE 3

SI EXISTEN DUDAS ACERCA DEL LLENADO DE ESTE FORMATO PUEDE USTED ACUDIR A LOS CENTROS INTEGRALES DE SERVICIOS (CIS) DE LAS DELEGACIONES FEDERALES DE LA SEMARNAT MAS CERCANA O CONSULTAR DIRECTAMENTE AL: 01800 0000 247 (OFICINAS CENTRALES)

CENTRO INTEGRAL DE SERVICIOS DE LA SUBSECRETARIA DE GESTION PARA LA PROTECCION AMBIENTAL.

JOSE MARIA DE TERESA S/N, P. B., COL. TLACOPAC, SAN ANGEL, C. P. 01040, MEXICO, D. F.

HORARIO DE ATENCION DE 9:30 A 15:00 HRS.

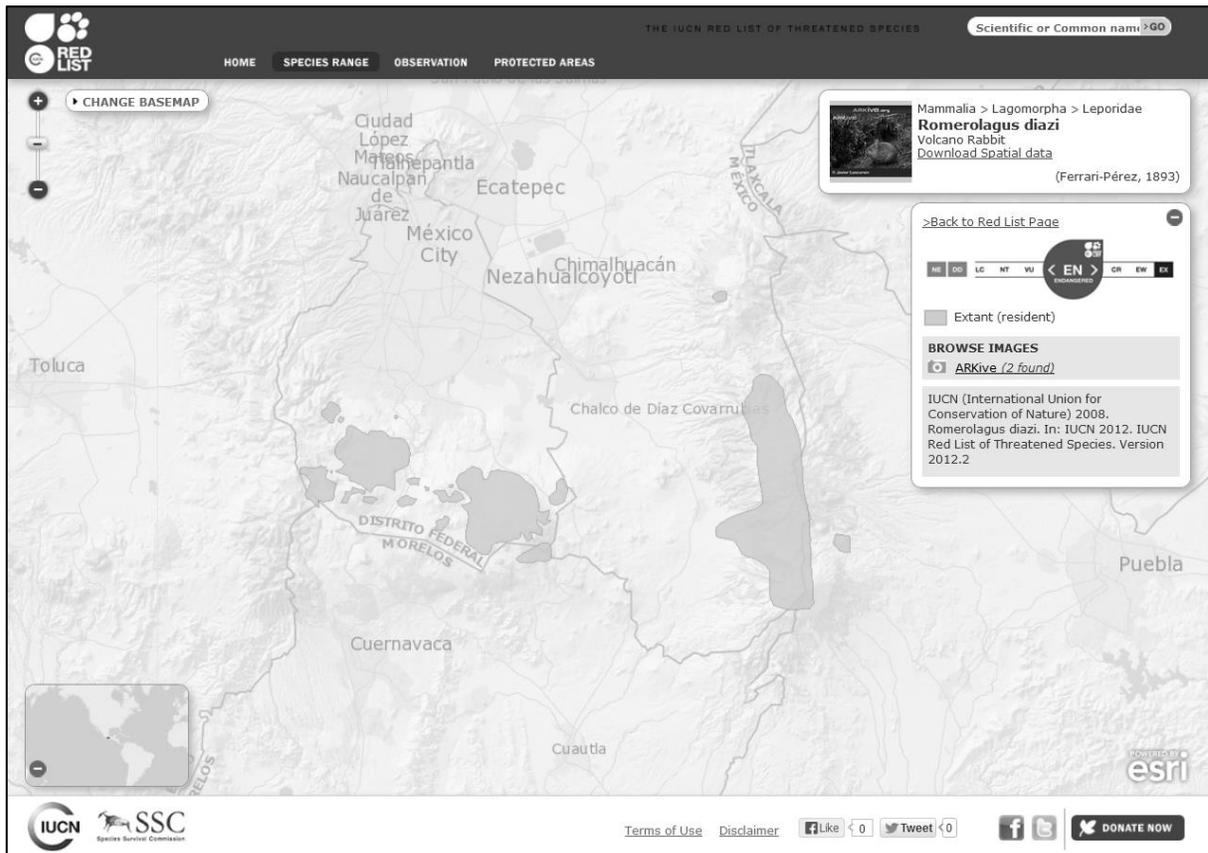
CORREO ELECTRONICO: tramites_dgvs@semarnat.gob.mx

PAGINA ELECTRONICA: www.semarnat.gob.mx

Los datos personales recabados para la atención de su trámite serán protegidos, incorporados y tratados en el Sistema Nacional de Trámites de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en el artículo 15 de la LFPD y 4, fracción II, inciso a) del Acuerdo por el que se crea y establecen las bases de funcionamiento del Sistema Nacional de Trámites de la SEMARNAT, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de junio de 2005. Lo anterior se informa en cumplimiento del Decimoséptimo de los Lineamientos de Protección de Datos Personales, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 30 de septiembre de 2005.

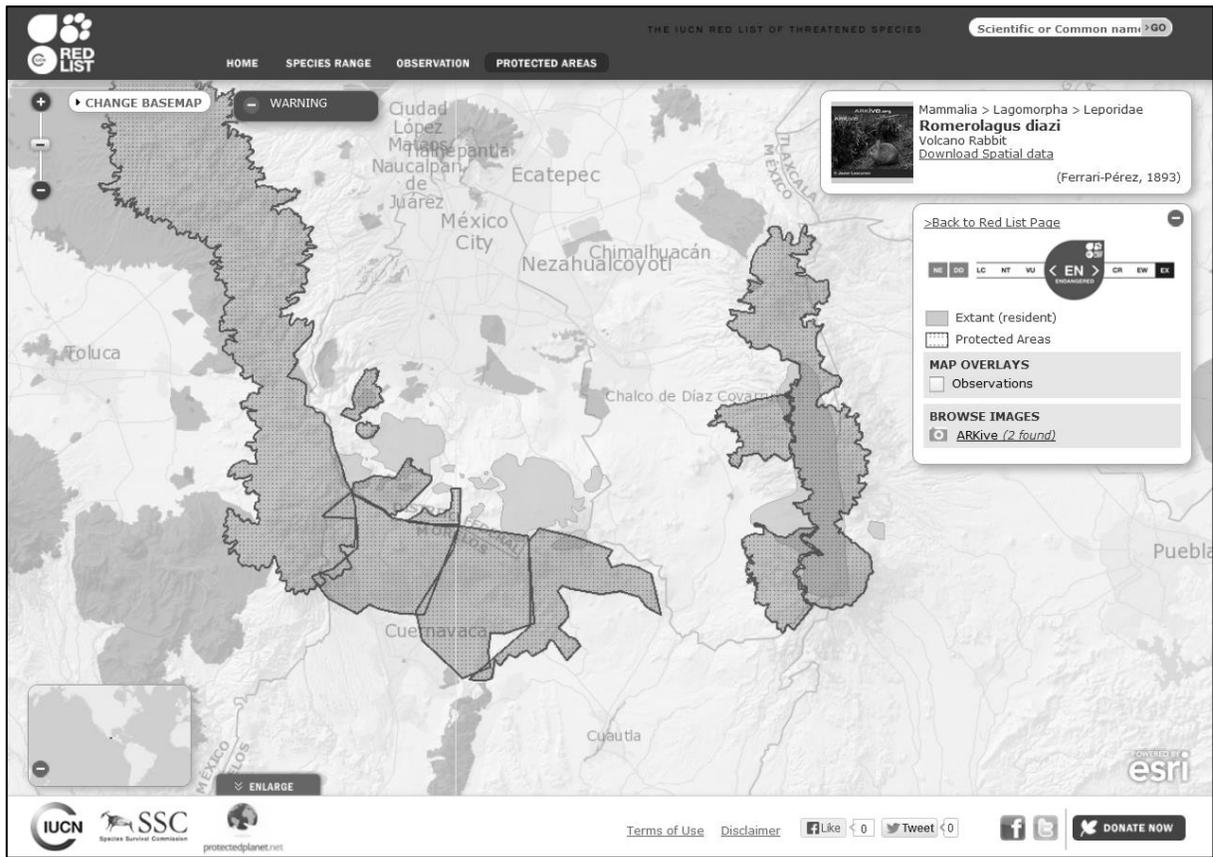
Anexo 4

Distribución potencial de *Romerolagus diazi*, tomado de <http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=19742>



Anexo 5

Distribución potencial de *Romerolagus diazi* coincidente con Áreas Naturales Protegidas de la región, tomado de: <http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=19742>



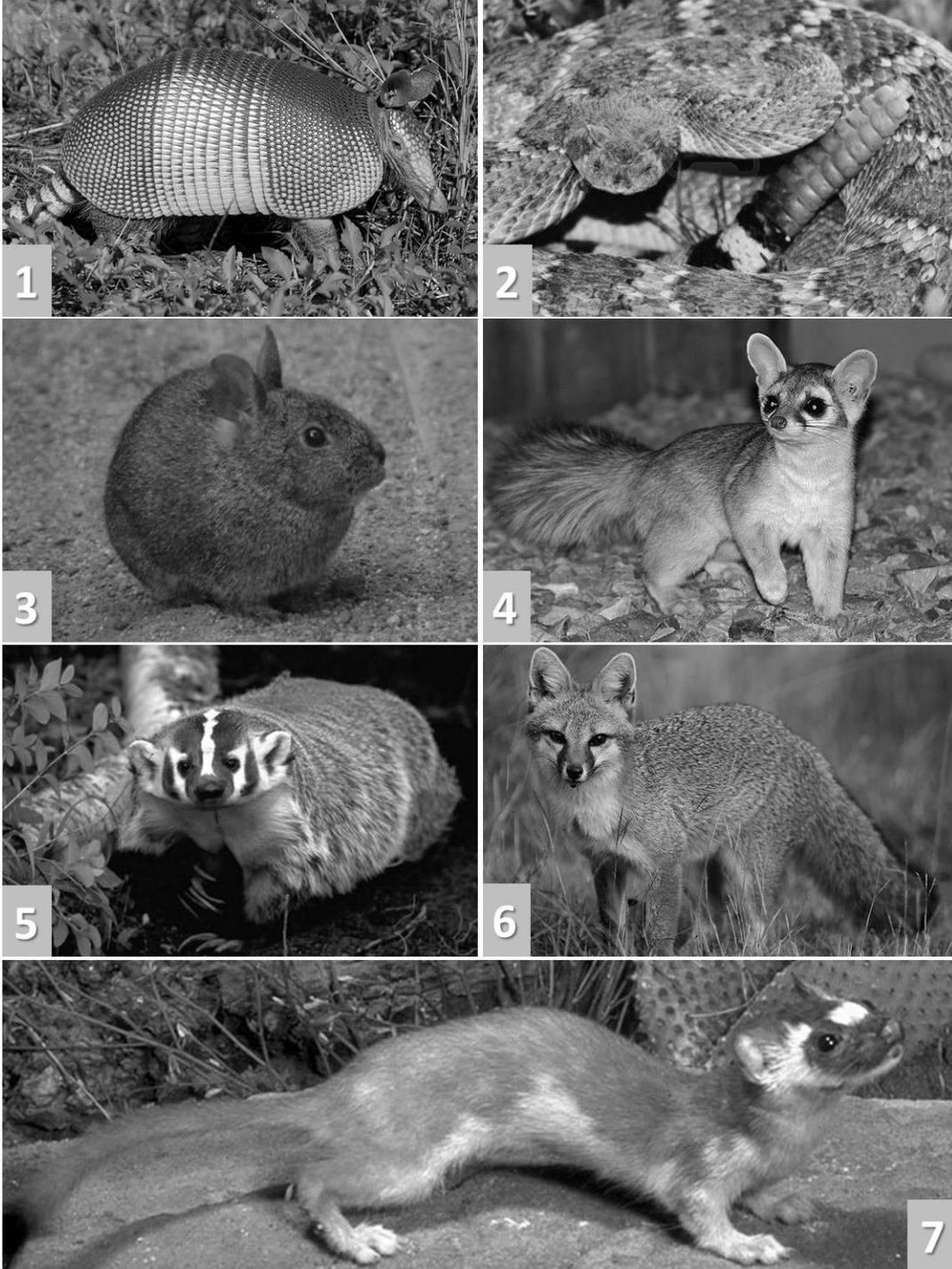
Anexo 6

Encuesta

No. de encuesta:		Fecha:	/ /	Sexo:	Hombre	Mujer
1. ¿Qué edad tiene?						
2. ¿Cuál es su estado civil?						
Casado		Soltero		Divorciado		Viudo
Unión libre			Dejado			
3. ¿Cuál fue su último grado escolar cursado?				Ninguno		
Primaria		Secundaria		Preparatoria	Profesional	Otro (Especifique)
4. ¿Conoce el Parque Estatal Cerro El Faro?						
Si			No			
4a. ¿Puede usted decirme lo que es un Área Natural Protegida?						
5. ¿Realiza alguna actividad dentro del Cerro El Faro?						
Si			No			
5a. ¿Cuál (es)?						
6. La gente dice que el Cerro El Faro puede tener varios usos, en su opinión, ¿para qué uso debe destinarse?						
7. ¿Conoce las plantas y los animales de la zona?						
Si			No			
8. Del siguiente listado ¿a cuáles animales ha visto en la zona? (ANEXO 6)					1	
2	3	4	5	6	7	
8	9	10	11	12	13	
9. ¿Le gustaría ver algunos de estos animales dentro del Cerro El Faro en exhibición?						
a) Si			b) No			
10. ¿Conoce las actividades que se llevan a cabo en el Cerro El Faro?						
a) Si			b) No			
10a. ¿Cuáles?						
10b. ¿Le gustaría participar en alguna de estas actividades?						
Si			No			

Anexo 7

Listado de animales. Pregunta 8.





Anexo 8*Agrupación de las respuestas a las preguntas:*

<i>¿Qué actividades realiza en el Cerro El Faro?</i>	
INDICADOR	RESPUESTAS
EXTRACTIVO	Honguear
	Recolectar
	Pastar
NO EXTRACTIVO	Acampar
	Pasear
	Caminar
	Correr
	Ciclismo de montaña
	Hacer ejercicio
SUSTENTABLE	Apagar incendios

<i>¿Para qué uso le gustaría que fuera destinado el Cerro El Faro?</i>	
INDICADOR	RESPUESTAS
EXTRACTIVO	Comercial
	Ganadero
	Agrícola
	Construcción de viviendas
	Tiendas
NO EXTRACTIVO	Recreativo
	Pasear
	Jugar
	Acampar
	Deportivo
	Caminar
	Correr
	Generar empleos
SUSTENTABLE	Compostas
	Talleres
	Educación ambiental
	Reserva natural
	Bosque
	Educativo
	Zoológico
	Actual
	Parque ecoturístico
	Vivero

<i>¿Qué proyectos que se realizan en el Cerro El Faro conoce?</i>	
INDICADORES	RESPUESTAS
REFORESTACIÓN	Recolección de basura
	Saneamiento
BOSQUE ESCUELA	Siembra en espiral de verduras
	Plantas medicinales
	Cultivo de hongos
	Reciclaje de basura
	Talleres
INVESTIGACIÓN	Mariposario
	Composta
VIGILANCIA	Cuidado del bosque
	Mampostería
CASA ECOLÓGICA	
AUDITORIO	
RECREATIVO	Lunada
	Campamento
	Calendario azteca de la explanada

Tríptico informativo

El teporingo en el Faro

El teporingo en el Faro

Ventajas

- ✓ Contribuirá en la reproducción y recuperación poblacional de los teporingos.
- ✓ Aportaciones a la comunidad científica ya que será un lugar en el que se podrá observar teporingos bajo condiciones muy similares a las silvestres permitiendo conocer mejor la biología de la especie.
- ✓ Ampliación de centros de exhibición y zoológicos con poblaciones de zacatuches al tenerse un programa de reproducción que permita implementar programas de educación ambiental.
- ✓ Contribuir a la conservación de especies de plantas y animales del Faro, pero también representar un aporte económico para la población cercana al Faro ya que sería un nuevo atractivo ecoturístico.



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO



**EL TEPORINGO EN EL
FARO**

El Teporingo

También conocido como zacatuche; o conejo de los volcanes, *Romerolagus diazi* es un conejo que solamente se encuentra en el Eje Neovolcánico Transversal en México en las zonas más elevadas , entre 2,800-4,250 msnm. Habita principalmente en bosques de pinos poco densos, bajo climas semifríos, subhúmedos y húmedos.



En la actualidad la distribución de este pequeño conejo coincide con la localización de Áreas Naturales Protegidas debido a que con el crecimiento poblacional de la ciudad más grande del mundo, la Ciudad de México, su hábitat ha sido fragmentado, dejándolo casi al borde de la extinción.

Los conejos son la base de las cadenas alimentarias de los ecosistemas, ya que contribuyen en el control de crecimiento de la vegetación, pero también son el alimento principal de grandes depredadores que son necesarios para el equilibrio de los bosques y otros ecosistemas.



Una de las áreas de distribución actual de mayor importancia para el teporingo coincide con la Reserva Ecológica de la Sierra Nevada, a la cual pertenece el Parque Estatal Cerro Faro y Cerro Monos (PEFCM).

El PECFCM fue donado por la Papelera San Rafael en 1992 al Gobierno del Estado de México con fines de conservación ecológica, siendo en 1998 cedido en uso y administración a la Universidad Autónoma Metropolitana.

El Faro



El Cerro El Faro, tiene características similares a las del hábitat del teporingo como son el clima, la geomorfología, el tipo de vegetación, la altitud, la humedad, otros animales, etc.

Es por esto que, en conjunto con la Universidad Autónoma Metropolitana, se plantea la creación de una Unidad de Manejo de Vida Silvestre (UMA) para poder contribuir en la reproducción de la especie.

Está UMA tendrá también un componente educativo en el que se hará hincapié sobre la importancia de la conservación de especies, áreas verdes y sobre todo de esta especie tan poco conocida y valorada.

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1.	16
Figura 2.	16
Figura 3.	19
Figura 4.	19
Figura 5.	22
Figura 6.	24
Figura 7.	26
Figura 8.	28
Figura 9.	29
Figura 10.	32
Figura 11.	32
Figura 12.	33
Figura 13.	35
Figura 14.	36
Figura 15.	40
Figura 16.	41
Figura 17.	43
Figura 18.	71
Figura 19.	73

LISTADO DE CUADROS

<i>Cuadro 1.</i>	20
<i>Cuadro 2.</i>	42
<i>Cuadro 3.</i>	46
<i>Cuadro 4.</i>	52
<i>Cuadro 5.</i>	53
<i>Cuadro 6.</i>	67
<i>Cuadro 7.</i>	72