



**CRITERIOS Y RECOMENDACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN
DE CRIADEROS INTENSIVOS DE VENADO COLA BLANCA
(*Odocoileus virginianus*) EN MORELIA MICHOCÁN**

SERVICIO PROFESIONAL

QUE PRESENTA

JOSÉ MANUEL FABIÁN REGALADO

**PARA LA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**ASESOR
DR. ARIEL JIMÉNEZ TORRES**

**ASESORES EXTERNOS
DR. ARTURO CHACÓN TORRES
MVZ. JAIME LOZADA SÁNCHEZ
ING. ARTURO RODRÍGUEZ MACHUCA**

MORELIA, MICHOCÁN, NOVIEMBRE DE 2005



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CRITERIOS Y RECOMENDACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN
DE CRIADEROS INTENSIVOS DE VENADO COLA BLANCA
(*Odocoileus virginianus*) EN MORELIA MICHOACÁN**

SERVICIO PROFESIONAL

QUE PRESENTA

JOSÉ MANUEL FABIÁN REGALADO

**PARA LA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

MORELIA, MICHOACÁN, NOVIEMBRE DE 2005

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN

Documento No.1446/2005

Se dictamina **APROBAR** la impresión definitiva del documento

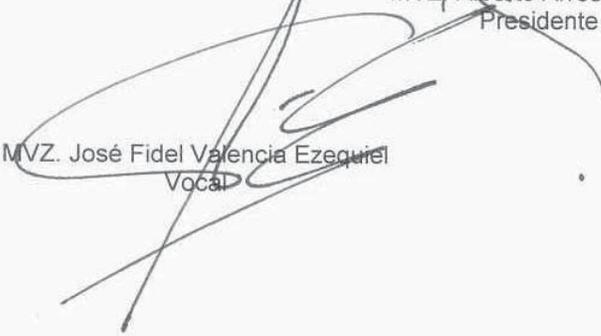
Morelia, Mich., a 24 de octubre de 2005

C. MVZ. Alberto Arres Rangel
Director de la FMVZ-UMSNH
Presente.

Por este conducto hacemos de su conocimiento que la tesina titulada **Criterios y consideración para la construcción de criaderos intensivos de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*)**, del P.MVZ. *José Manuel Fabián Regalado*, dirigida por el, fue **revisada y aprobada** por esta mesa sinodal, conforme a las normas de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

ATENTAMENTE.


MVZ. Alberto Arres Rangel
Presidente


MVZ. José Fidel Valencia Ezequiel
Vocal


Dr. Ariel Jiménez Torres
Vocal

Agradecimientos

Agradezco sinceramente a mi asesor y maestro, Dr. Ariel Jiménez Torres, por su apoyo, dedicación y orientación.

Le doy las más sinceras gracias a un excelente colega y amigo, al M.Z.V. Jaime Lozada Sánchez por sus contribuciones a mi trabajo y compartir todos sus años de experiencia en el manejo del venado cola blanca, le agradezco mucho por compartir conmigo su banco de información bibliográfico y fotográfico.

Al Dr. Arturo Chacón Torres por la importante asesoría, apoyo y las largas horas de trabajo que me dedicó para hacer posible este trabajo para mi desarrollo profesional.

Le voy las gracias a el Ing. Arturo Rodríguez Machuca por trasmitirme todo su conocimiento, por su valiosa ayuda para estructurar mi trabajo y compartir su excelente material fotográfico.

A mi apreciable amigo y máxima autoridad del tema del venado cola blanca en México al Ing. Jorge Villarreal Gonzáles por sus recomendaciones y palabras de motivación para realizar este trabajo

Agradezco por la confianza a mis amigos de trabajo del Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, M.C. Javier Alvarado Díaz, Mtra. Martha Beatriz Rendón López, M.V.Z. Raymundo Sánchez Rodríguez, Dr. Fernando Bernal Brocks, Lic. Leticia Padilla Gil, M.C. Marielena Granados, M.C. Alberto Gómez-Tagle, M.C. Gloria Lariza Ayala Ramírez, M.C. Alfredo Figueroa y M.C. Catalina Rosas Monje de quienes además de ser compañeros son amigos para toda la vida.

Y nuevamente en especial al Dr. Arturo Chacón Torres por todo su apoyo incondicional y creer en mi y también por darme la oportunidad de ser orgullosamente nicolaita.

A todos mis amigos y maestros con los que compartí pláticas e ideas sobre este trabajo: M.V.Z Aarón Olvera García, Dra. Sonia Gallina Tessaro, Dr. Salvador Mandujano, Dr. Ignacio Guevara García. Gracias por sus recomendaciones.

Al Dr. Carlos Galindo-Leal y Biol. Maria Concepción Huerta Zamacona por la asesoría en el manejo de la Fauna Silvestre. Gracias por los comentarios y observaciones a mi trabajo.

Para el trabajo de campo agradezco el apoyo a la administración del Zoológico de Morelia, a la Área de Fauna Silvestre de la Comisión Forestal del Estado, al Banco de México (FIRA) y a mi amigo el Ing. Faustino Velásquez Ruiz, encargado de la UMA Patzingo de San Juan Nuevo Parangaricutiro por todas la facilidades que me brindaron para la recolección de información para este trabajo.

Gracias a mis maestros de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por mi formación académica y que ahora debo lo que soy.

Agradezco a todos los que participaron voluntaria o involuntariamente en la realización de este proyecto.

Gracias a todos... y a todos les dedico este trabajo.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres

A mi señora madre con creer en mí, por todo el apoyo y por ser un gran ejemplo para mí, por todo lo que soy por haberme dado todo, por todo eso y más.....gracias Mama.

A mi padre por sus consejos y compartir esos momentos de alegría, por todo eso y más..... gracias Papa.

Gracias a mis hermanos por todo lo compartido.

Le voy la gracia a Olga que el destino puso en mi camino y no pienso en dejar ir, gracias por toda la paciencia, el cariño y el amor que me vas, por todo eso y más.... gracias Olga.

Este trabajo se lo dedico entero a mi hijo Emiliano a quien inculcare el amor por la naturaleza, y que le deseo todo género de éxitos en su camino.

Bienvenido a la vida Emiliano....

La humanidad tiene suficientes
razones objetivas para comprender
y dedicarse a salvaguardar a la naturaleza.

Pero la naturaleza no será en definitiva
salvada sino con nuestro espíritu.

Jean Dorst

*En materia de flora y fauna silvestres,
es necesario recuperar lo que se ha perdido
a lo largo de muchos años por descuido,
por desinterés o por ignorancia.*

***Hampolol, Campeche
Abril 3, 1997***

El recurso "vida silvestre" no sólo pertenece a los
mexicanos de esta generación,
sino a la humanidad de todos los tiempos.

En México es prioritario todo aquello que nos hable y se enfoque a
proyectos de conservación, debido a que somos un país que cuenta
con una megadiversidad increíble, pero somos uno de los países
con mayor tasa de deforestación y de sobreexplotación de nuestros
recursos naturales a nivel mundial.

Sergio Juárez Arrellano

CONTENIDO

Agradecimientos
Dedicatorias
Índice de figuras
Índice de tablas

I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	3
2.1. El venado cola blanca.....	4
2.2. El venado cola blanca en México.....	5
2.3. El venado cola blanca de Michoacán.....	9
2.3.1. <i>Odocoileus virginianus mexicanus</i>	9
2.3.2. <i>Odocoileus virginianus sinaloae</i>	11
2.3.3. <i>Odocoileus virginianus acapulcensis</i>	13
2.3. Las Unidades de Manejo para la Conservación de vida silvestre.....	14
III. BIOLOGÍA DEL VENADO COLA BLANCA	
3.1. Sistemática.....	17
3.2. Características morfo-fisiológicas.....	17
3.3. Alimentación y nutrición.....	19
3.4. Reproducción.....	20
IV. EL CULTIVO DEL VENADO COLA BLANCA	
4.1. Requisitos de hábitat	21
4.1.1. Alimento.....	22
4.1.2. Agua.....	22
4.1.3. Refugio.....	22
4.1.4. Espacio.....	22
4.2. Tipos de Cultivo	
4.2.1. Intensiva.....	23
4.2.3. Extensiva.....	23
V. PROBLEMAS Y LIMITANTES EN EL CULTIVO DE VENADO COLA BLANCA	

5.1. Instalaciones para UMA'S intensivas.....	28
5.1.1. Topografía.....	29
5.1.2. Proximidad al casco o casa del rancho.....	29
5.1.3. Accesibilidad.....	29
5.1.4. Superficie.....	29
5.1.5. Forraje.....	30
5.1.6. Agua.....	30
5.1.7 Sombras.....	30
5.1.8. Temperatura.....	30
5.1.9. Cercos.....	30
5.1.9.1. Cercos perimetrales.....	31
5.1.9.2. Cercos de seguridad.....	32
5.10.3. Cercos divisorios.....	32
5.2. Callejones o pasillos.....	33
5.3. Corral para manejo.....	34

VI. INFRAESTRUCTURA PARA CRIADEROS INTENSIVOS

6.1. Tipo de instalaciones de criaderos intensivos.....	37
6.1.1. Diseño de construcción.....	37
6.1.3. Infraestructura básica.....	38
6.1.4. Ubicación del criadero.....	39
6.1.5. Áreas de cuarentena.....	39

VII. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

7.1. Cercos.....	41
7.1.1. Madera, cemento y piedras.....	41
7.1.2. Malla metálica.....	43
7.1.3. Malla ciclónica.....	44
7.1.4. Mallas venaderas.....	35
7.1.5. Malla borreguera.....	49
7.1.6. Malla electrosoldada.....	49
7.1.7. Malla elástica y eléctrica.....	50
7.2. Postes.....	51

7.2.1. Postes de concreto.....	52
7.2.2. Postes de metal.....	52
7.2.3. Postes de madera.....	53
7.2.4. Postes de madera viva.....	54
7.3. Comederos.....	54
7.4. Alimentación por rango.....	56
7.5. Bebederos.....	57
7.6. Saladeros.....	58
7.7. Sombras.....	59
7.8. Bodega para alimentos.....	61

VIII. MANEJO

8.1. Éxito para un buen manejo.....	61
8.2. Técnicas de manejo.....	62
8.3. Prioridades de manejo en cautiverio	62
8.4. Sistema de pastoreo intensivo tecnificado	62
8.5. Densidad de población.....	63

IX. MARCO JURIDICO EN MATERIA DE VIDA SILVESTRE EN MEXICO

9.1. Sistemas de unidades para la conservación de la vida libre.....	68
9.2. Tipos de aprovechamiento más comunes que se puede realizar dentro de las UMAS.....	71
9.3. Principales intereses que generan las UMAS.....	72

X. OBSERVACIONES DE CAMPO

10.1. Área de venado cola blanca del Parque Zoológico Benito Juárez de Morelia.....	74
10.2. UMA Patzingo de San Juan Nuevo Parangaricutiro.....	78
10.3. UMA “Lázaro Cárdenas del Río de la Comisión Forestal del Estado de Michoacán (COFOM).....	81
10.4. UMA Salvador Lira López Banco de México (FIRA).....	85

XI. RESULTADOS DE REVISIÓN DOCUMENTAL Y OBSERVACIONES

DE CAMPO.....	88
XII. PROPUESTA DE MODELOS Y COSTOS DE INSTALACIONES PARA CAUTIVERIO.....	89
XIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	95
XIV. BIBLIOGRAFÍA.....	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>).....	5
Figura 2: Distribución del las diferentes subespecies de venado cola blanca que se encuentran en México.....	9
Figura 3: Venado cola blanca mexicano (<i>Odocoileus virginianus mexicanus</i>).....	10
Figura 4: Venado cola blanca sinaloa (<i>Odocoileus virginianus sinaloe</i>).....	11
Figura 5: venado cola blanca acapulquensis (<i>Odocoileus virginianus acapulcensis</i>)	14
Figura 6: Morfología general del venado cola blanca.....	19
Figura 7: Herida ocasionada por el mal manejo.....	26
Figura 8: Instalación de cerco perimetral con una profundidad a 30cm.....	32
Figura 9: Callejones con tablas para bloquear la visibilidad.....	34
Figura 10: Cercado con madera.....	42
Figura 11: Cercado de concreto.....	42
Figura 12: Construcción del cerco con piedras.....	43
Figura 13: Características de las mallas que se utilizan para cercar en México.....	44
Figura 14: Malla ciclónica con base de concreto que obstruye el paso a los depredadores.....	45
Figura 15: Tipos de calibre de la malla venadera.....	46
Figura 16: Las curvas de tensión permiten a la malla una elasticidad que mantiene el acero en tensión durante muchos años.....	47
Figura 17: Malla venadera (tipo neozelandesa) con amarre de cruz.....	47
Figura 18: Cercos con malla venadera (Tipo Neozolandesa).....	48
Figura 19: Diseño y forma de la malla borreguera.....	49
Figura 20: Malla electrosoldada calibre 10.....	50
Figura 21: Malla elásticas para la contención de venado cola blanca en Norteamérica.....	51
Figura 22: Los postes que sujetan la malla deben de ir por fuera.....	51
Figura 23: Soporte de malla con postes e concreto.....	52
Figura 24: Postes de metal galvanizado.....	52
Figura 25: Madera muerta como soporte de la malla.....	53
Figura 26: Instalación de postes de madera.....	53

Figura 27: Los árboles de la zona pueden funcionar bien como soporte.....	54
Figura 28: Comedero de madera.....	55
Figura 29: Comedero hecho con troncos.....	55
Figura 30: Comederos automáticos.....	56
Figura 31: En un solo comedero come el de mayor rango.....	56
Figura 32: Bebedero de concreto.....	57
Figura 33: Bebederos con troncos tipo canoa.....	58
Figura 34: Saladeros.....	58
Figura 35: Sombradero con láminas.....	59
Figura 36: Sombradero con tiras de madera tipo casa.....	60
Figura 37: Sombradero tipo dos aguas.....	60
Figura 38: Sombradero del área de venado cola blanca del Zoológico de Morelia.....	76
Figura 39: Bebedero de concreto del área de venado cola blanca del Zoológico de Morelia.....	76
Figura 40: El área de venado cola blanca cercado con malla ciclónica.....	77
Figura 41: Tabla con la descripción de la especie en cautiverio.....	77
Figura 42: Tabla informativa del criadero de San Juan Nuevo Parangaricutiro.....	78
Figura 43: El criadero cuenta con una buena cobertura vegetal.....	78
Figura 44: Corrales de manejo de la uma Patzingo.....	79
Figura 45: Corral de cuarentena.....	79
Figura 46: Sombraderos y comederos.....	80
Figura 47: Bebederos hechos de troncos.....	80
Figura 48: Torres de Observación y monitoreo.....	81
Figura 49: Tabla informativa de la UMA “Lázaro Cárdenas del Río”.....	82
Figura 50: Plano de la UMA, donde se incluye el área de..... estacionamiento, jardín y el huerto de frutales.	82
Figura 51: Pasillos de con un diámetro de 3 m de longitud.....	83
Figura 52: En el espacio de los corrales tiene una buena cobertura vegetal...	83
Figura 53: En los corrales se utiliza bebederos de plástico..... con agua potable	84

Figura 54: Comederos y sombraderos.....	84
Figura 55: Los sombraderos esta hechos de láminas de asbesto con soporte de madera muerta de la región (troncos de eucaliptos).....	85
Figura 56: Plano de la UMA de FIRA.....	86
Figura 57: Entrada principal al venadario.....	87
Figura 58: Puerta que al abrir bloquea el corredor formando un corral temporal.....	87
Figura 59: Área de enfermería cubierta con malla sombra.....	88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Medidas promedio del <i>Odocoileus virginianus mexicanus</i> pudiendo ser más grandes.....	11
Tabla 2: Medidas promedio, también con variación de tamaño <i>Odocoileus virginianus sinaloae</i>	12
Tabla 3: Medidas promedio del <i>Odocoileus virginianus acapulcensis</i> ...	14
Tabla 4. Ubicación taxonómica del venado cola blanca.....	17
Tabla 5: Opción 1 Costos de Construcción.....	90
Tabla 6: Opción 2 Costos de Construcción.....	91
Tabla 7: Opción 3 Costos de Construcción.....	93

I. Introducción

México posee una gran diversidad de ecosistemas y de especies de vida silvestre que representan valiosos recursos naturales y que contribuyen de manera fundamental al bienestar humano. Sin embargo, estos valiosos recursos han sido explotados de manera indiscriminada, utilizando tecnologías poco compatibles e inadecuadas. Actualmente, la mayoría de las especies silvestres de fauna y flora que existen en el país se aprovechan y comercializan mediante su extracción del medio natural y su venta poco planificada y valorizada, provocando en consecuencia un desequilibrio ecológico derivado de la alteración en la dinámica de poblaciones y sus repercusiones negativas en las interacciones entre plantas y animales.

Por otra parte, los métodos sustentables tradicionales que utilizaban antes las étnias mexicanas para la producción y el aprovechamiento de la fauna silvestre, se han ido perdiendo por diferentes causas, incluso las prácticas locales que se realizan hasta ahora, han resultado en sistemas productivos insuficiente para hacer frente a la creciente presión de la elevada demanda actual y futura de bienes y servicios que se sustentan en estos recursos naturales.

Es necesario por lo tanto, rescatar las practicas zootécnicas que consideran a la conservación de la diversidad biológica como un elemento previo e indispensable para el aprovechamiento sustentable de la fauna silvestre; recurriendo a los técnicas zootécnicas que permitirán la obtención de beneficios económicos y ecológicos a mediano y largo plazo, sin agotar y alterar la fuente de recursos naturales regionales.

Actualmente se acepta a la *ecozootécnica* como un conjunto de técnicas para producir fauna silvestre con fines pecuarios en compatibilidad con el entorno natural y aprovechando las características biológicas y el potencial reproductivo de la especie regional. La *ecozootécnica* incluso es aplicable al manejo de fauna silvestre que se encuentra en peligro o riesgo de extinción, con el objeto de recuperar sus poblaciones y rescatar aquellos ejemplares silvestres libres o cautivos que se encuentran amenazados por la extinción. Por otra parte, esta práctica también es de gran utilidad en el manejo de fauna silvestre que se encuentra confinada en las áreas naturales protegidas, constituyendo de esta

manera en una alternativa viable para disminuir las diferentes amenazas a las que se encuentran expuestas estas poblaciones ya que:

Protege a los ecosistemas y evita su deterioro, ofreciendo una opción frente a las prácticas agrícolas y ganaderas convencionales. Esto es un resultado de realizar en el mismo lugar un desarrollo productivo de fauna nativa y de manera simultánea aprovechar plantas en policultivos básicos (frutales, hortalizas, forrajeros, maderables) de los cuales se obtiene alimento y satisfactores para consumo humano y forrajero, evitando la destrucción de bosques y selvas **(Cid de Ocampo, 2003)**.

Las demandas sociales por disponer de alternativas viables agropecuarias para el desarrollo socioeconómico en México, han sido en parte respondidas a través del aprovechamiento de las Unidades de Manejo para la conservación de vida silvestre (UMA), las cuales se orientan a promover la diversificación de actividades productivas en el sector rural y que tienen como base el binomio conservación-aprovechamiento de los recursos naturales, logrando de esta forma fuentes alternativas de empleo, ingresos económicos para las comunidades rurales, generación de divisas, valorización de los elementos bióticos que conforman la diversidad biológica y el mantenimiento de los servicios ambientales locales que existen en el lugar y en sus áreas aledañas.

Las UMA pueden funcionar también como centros productores de pie de cría, como bancos de germoplasma, como nuevas alternativas de conservación y reproducción de especies, en el desarrollo de la investigación científica, impulso a la educación ambiental, capacitación técnica, así como unidades de producción de ejemplares, partes y derivados que pueden ser incorporados a los diferentes circuitos del mercado legalmente establecido.

Una de las características más sobresalientes de estas unidades es la adhesión convencida de los usuarios (comuneros, ejidatarios o pequeños propietarios) a la protección y el manejo del hábitat y la vida silvestre.

Lo anterior, representa un reto para demostrar que la conservación biológica es rentable en términos sociales, económicos y ambientales y que es posible acceder legalmente a estos beneficios cuando se cumple con la normatividad establecida, a través de técnicas específicas de manejo y monitoreo.

El presente estudio realiza un análisis de las condiciones de manejo y aprovechamiento en cautiverio del venado cola blanca en Michoacán, con el objeto de proponer alternativas viables que permitan fortalecer proyectos productivos de esta valiosa especie biológica bajo un enfoque sustentable orientados hacia una dimensión ecológicamente compatible, económicamente viable y socialmente justa.

2. ANTECEDENTES

En el continente americano el venado cola blanca ha tenido una gran influencia en el hombre; desde su búsqueda como un recurso alimenticio hasta su mística como un símbolo religioso en las diferentes civilizaciones prehispánicas. La admiración que ciertos grupos indígenas han tenido por este animal tuvo su auge antes de la llegada de los españoles al continente americano; las tribus desde la región ártica de Alaska hasta las de la Patagonia, idolatraban y utilizaban a esta especie como una fuente de alimento, de abrigo y de materia prima para la elaboración de herramientas (**Grande, 1982**).

En Europa, los cérvidos como el corso y el ciervo, también han tenido un valor místico para el hombre, especialmente en la época antigua, pero esta concepción se ha ido perdiendo. Con la venida de los europeos al continente americano, se adoptaron numerosas prácticas y aunque no se perdió el aprecio por estos animales como fuente de proteínas, sí se monopolizó la práctica de la cacería, ya que solamente los nobles tenían derecho sobre la fauna, la consideraban de su propiedad y castigaban severamente a aquellos individuos de niveles sociales inferiores que cazaban o atentaban contra la integridad física de los animales en sus cotos de caza.

No obstante, a partir de movimientos armados independentistas y revoluciones sociales, cambiaron nuevamente aquellos paradigmas, formando ambientes más artificiales y ajenos al medio natural, ocasionando disturbios en los ecosistemas, que hasta la fecha, se han extendido de tal manera que en algunos casos los daños de tipo ecológico se consideran irreversibles (**Grande, 1982**).

2.1. El venado cola blanca

Son numerosos los relatos, historias, mitos y creencias que se han elaborado con relación a este mamífero. Existen poesías, danzas, canciones populares, cuentos y fábulas que refieren al venado como símbolo de nobleza, fuerza, velocidad, pasión, belleza o inteligencia (Figura 1). Para algunos grupos indígenas de México, el venado cola blanca posee un papel central en sus costumbres y tradiciones (**Galindo-Leal, 1995**).

Durante la época prehispánica, el venado cola blanca fue cazado y al mismo tiempo admirado y venerado. Ha sido llamado "mazatl" por los mexicas, "axuni" por los tarascos, "macha" por los huicholes, "muxati" por los coras, "phatehe" por los otomíes, "guej" por los mayas lacandones y "keej" por los mayas peninsulares; estos últimos desarrollaron una nomenclatura que aún se utiliza para las diferentes edades, características del asta, tamaño y color del pelo. Durante años, los diferentes grupos étnicos los han cazado no sólo como fuente de alimento, sino también para utilizar su piel en la confección de prendas de vestir, elaborar utensilios con sus huesos y astas o para aplicarlos en la medicina tradicional o incluso como tributos en su mitología, ceremonial y religión. En el campo mexicano, en la actualidad, el venado sigue complementando la dieta de los campesinos de todo el territorio nacional. Este aspecto es preciso que sea considerado por legisladores y técnicos, con el propósito de revisar la congruencia de las disposiciones legales vigentes en materia de aprovechamiento local.



Figura 1. Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*)

2.2. El venado cola blanca en México

El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) es una de las especies de cérvidos más populares en México, encontrando su distribución en la mayor parte del territorio nacional (**Rodríguez, 2000**).

Los testimonios de civilizaciones antiguas mencionan que en México existía el venado en las colinas, valles, montañas y selvas; algunos autores estiman que en el año de 1875 la existencia era de hasta 40 millones de ejemplares de venado cola blanca y 10 millones de ejemplares de venado bura. Para el año de 1908 ya se estimaba una población de cérvidos en menos de un millón de individuos; la causa principal de su disminución era la intensa e indiscriminada cacería para el consumo interno y de exportación de pieles y carne principalmente a España (**Lozada, 2004**).

El venado cola blanca ha generado un especial interés en la cultura moderna de México. Por su valor económico y social constituye una especie con gran potencial para promover su aprovechamiento sustentable y el de aquellos ecosistemas en donde habita.

Durante los últimos años se ha reportado que ha través del aprovechamiento de esta especie se ha beneficiado especialmente a los propietarios o

poseedores de los predios, logrando de esta manera una importante aportación económica en las áreas rurales donde se le protege y aprovecha.

Dentro de los usos racionales de la fauna silvestre en México, se encuentra la actividad cinegética cuya generación económica anual es de importancia especial. En diferentes regiones del país incluyendo Sinaloa, Chihuahua, Nuevo León, Tamaulipas y Querétaro, la especie cinegética más codiciada por el cazador deportivo es el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), por lo que considerando la importancia económica que representa a través del sector turístico de aventura, las autoridades tanto federales como estatales y municipales que se encargan de reglamentar su cacería, los propietarios de predios, asociaciones y uniones ganaderas, ganaderos diversificados y organizadores cinegéticos, se han preocupado por conservar esta especie y procurar un manejo adecuado a través de diversos programas de investigación a cargo de las instituciones de educación superior.

Actualmente la legislación permite el aprovechamiento de fauna silvestre en actividades económicas, cuando los usuarios del recurso garanticen su reproducción en cautiverio bajo esquemas de repoblación y prácticas de conservación del germoplasma. Para la conservación de los ciervos de México es necesario integrar toda la información técnica y científica disponible sobre ellos, especialmente en los centros de educación, investigación, organizaciones no gubernamentales y dependencias oficiales. Lo anterior, para ampliar el conocimiento sobre la biología y dinámica poblacional de cada una de las subespecies que se distribuyen en territorio nacional y elaborar planes eficientes de manejo para cada caso. Por lo tanto, es de fundamental importancia impulsar estudios sobre las características biológicas, dinámica de las poblaciones locales, condiciones de hábitat y a través de su análisis integral generar alternativas y estrategias que conduzcan hacia su aprovechamiento compatible.

Este aprovechamiento puede asociarse con actividades tradicionales del campo mexicano, como la ganadería, la agricultura y la silvicultura. Numerosos especialistas en el campo de la ecología y la zootecnia así como los productores que aprovechan directamente estos recursos regionales deben de

sumar esfuerzos para generar una política regional de aprovechamiento y conservación de la vida silvestre bajo criterios de identidad, equidad y viabilidad. De esta manera es posible que en un futuro cercano sea viable la conservación de los cérvidos de México.

En México las especies de cérvidos incluyen al venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), venado bura (*Odocoileus hemionus*), venado temazate (*Mazama americana*), *Mazama gouazoubira* y *Mazama Pandora* (Sánchez, 2000).

En el territorio mexicano excepto en la península de Baja California se identifica la presencia de 14 de las 38 subespecies existentes en el continente americano (Hall, 1981) lo que representa el 37% de la diversidad total de la subespecie que se encuentra presente en el continente. Lo anterior sugiere una amplia diversidad de fenotipos que se manifiestan principalmente en la talla, el peso, la coloración, el pelaje, la conformación y el desarrollo de astas.

Se considera que nueve subespecies se encuentran en Centro y Sudamérica (Lozada, 2004). El resto de las subespecies habitan en Norteamérica de las cuales dos de ellas se enlistan como subespecie en peligro de extinción. Estas subespecies son *Odocoileus virginianus clavium* (1972) que habita en los Cabos de Florida y *Odocoileus virginianus leucurus* (1976) se ubica en el oeste de Washington y Oregon y que actualmente sobreviven solamente en áreas protegidas ubicadas en el Río Columbia (Nowak y Pradiso, 1984).

El venado cola blanca es la única de estas especies de cérvidos que ha tenido la capacidad de poderse distribuir sobre la mayor parte del territorio mexicano, siendo la excepción la península de Baja California.

Como se mencionó anteriormente existen en la república mexicana un total de 14 subespecies de venado cola (*Odocoileus virginianus*) del total de 38 subespecies que habitan el continente americano. Estas subespecies presentan una distribución bien definida en el territorio nacional (Figura 2).

1. ***Odocoileus virginianus texanus*** Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.
2. ***Odocoileus virginianus couesi***: Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Durango, Zacatecas, Jalisco y Michoacán
3. ***Odocoileus virginianus carminis***: Coahuila, Chihuahua y Durango.
4. ***Odocoileus virginianus miquihuanensis***: Coahuila, Durango, Zacatecas, Nuevo León, San Luis Potosí y Tamaulipas.
5. ***Odocoileus virginianus acapulcensis***: Costas de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.
6. ***Odocoileus virginianus veraecrucis***: Sur de Tamaulipas y Veracruz.
7. ***Odocoileus virginianus truei***: Sur de Quintana Roo y Campeche.
8. ***Odocoileus virginianus oaxacensis***: Región de la Sierra de Oaxaca.
9. ***Odocoileus virginianus thomasi***: Campeche, Chiapas, Oaxaca y sur de Veracruz.
10. ***Odocoileus virginianus sinaloae***: Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima y Michoacán.
11. ***Odocoileus virginianus nelsoni***: Chiapas.
12. ***Odocoileus virginianus mexicanus***: Michoacán (zonas altas, mesetas), Puebla, Querétaro, Hidalgo, Morelos, Valle de México, parte de la zona norte de Guerrero y Oaxaca.
13. ***Odocoileus virginianus yucatanensis***: Yucatán, Campeche y Quintana Roo.
14. ***Odocoileus virginianus toltecus***: Oaxaca y sur de Veracruz



Figura 2. Distribución de las subespecies de venado cola blanca en México (Villarreal, 1996).

2.3. Venado cola blanca de Michoacán

Para el estado de Michoacán la bibliografía menciona la presencia de tres subespecies del venado cola blanca incluyendo *Odocoileus virginianus mexicanus*, *Odocoileus virginianus sinaloae* y *Odocoileus virginianus acapulcensis* (Lozada, 2005).

2.3.1. *Odocoileus virginianus mexicanus*

La subespecie mexicana *Odocoileus virginianus mexicanus*, (Figura 3) es la de mayor distribución en el Estado de Michoacán, ocupa la zona montañosa, parte de la Altiplanicie y la zonas de transición entre el clima frío y subtropical, colindando con los estados de México, Guanajuato, Jalisco y Guerrero (Lozada, 2005).

Los individuos de esta sub especie son de talla mediana, su coloración tiene variantes, pero la gran mayoría de éstos son con áreas dorsales del cuerpo de color café a canela, o bien tordillos y con piel de ante.



Figura 3. Venado cola blanca de mexicano (*Odocoileus virginianus mexicanus*)

De todas las razas mencionadas para México ésta es la que se encuentra más ampliamente distribuida, presentando las astas medianamente largas, curvadas hacia delante. Esta característica es una respuesta al hábitat, es decir, entre más cerrada o espesa sea la vegetación, más curvada será el asta. Los individuos son similares en talla a la sub especie ***O. v. miquihuanensis*** del suroeste de Tamaulipas, pero de color más oscuro, menos parduzco, cola acanelada en lugar de color negro por encima. Las orejas son aproximadamente del mismo color; cráneo similar, pero astas aparentemente más extendidas, las dimensiones del largo del cuerpo son semejantes a la sub especie ***O. v. sinaloae*** de Sinaloa, diferenciándose en que el pelaje es más largo y obtuso, color tordillo ordinario oscuro, con coloración café en lugar de brillante.

Usualmente el par de astas son largas y sugestivas de Guanajuato, con una variación de similitud hacia la sub especie ***O. v. miquihuanensis***. Cuando se compara a esta sub especie con ***O. v. toltecus***, la coloración general de las porciones dorsales del cuerpo es obscura, más rojiza, con el borde más obtuso, menos acanelado; las astas son decididamente más largas, pero la curvatura hacia delante es similar.

Las medidas promedio de de ***O. v. mexicanus*** se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Medidas promedio del ***Odocoileus virginianus mexicanus***

PARÁMETRO	MEDIDA (mm)
Longitud largo total	1,500.0 a 1,750
Cola café	235.0
Tren posterior	410.0
Altura al hombro	915.0 1,200
Área craneal	241.0

Información: M.V.Z. Jaime Lozada (2005)

2.3.2. *Odocoileus virginianus sinaloae*

La distribución de esta subespecie es desde la región de la costa del Pacífico y los declives montañosos del norte de Sinaloa (Culiacán), desde el sur al occidente de Jalisco, conviviendo con la subespecie ***O.v. acapulcensis*** la colindancia con Michoacán se presenta en la zona de transición con los Estados de Colima y Jalisco, no se presenta en altitudes mayores de los 700 a 900msnm hacia interior del centro del país. Su distribución en el estado abarca desde Villa Victoria, la región de Apatzingan y parte del centro del Estado.

Los individuos de esta sub especie también son de talla mediana a pequeña (Tabla 2), siendo estos últimos los que se encuentran más hacia la costa, variando en color de café a rojizo, mezclado con café o negro sobre el dorso (con un cambio de apariencia en el pelaje de invierno); un rojizo más uniforme en el abrigo de verano. Las piernas pueden variar de una coloración café a un ante rosado; sobre la superficie de la cola se identifica un color bermejo, usualmente más oscuro hacia la raíz del pelo.

Las astas normalmente presentan 4 a 6 puntas; se encuentran más cerradas, semejantes a las de la sub especie ***O.v. acapulcensis*** de la región de Acapulco, Guerrero, pero más largas.

La sub especie también es tamaño similar a la sub especie ***O. v. couesi*** de Arizona, pero con las orejas más cortas; color más brillante, menos parduzco;

cola de color bermejo en lugar de café oscuro e incrustado con gris (Lozada, 2005).



Figura 4: Venado cola blanca Sinaloa (*Odocoileus virginianus sinaloae*)

Las medidas de las características más distintivas de *O. v. sinaloae* se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Medidas promedio, también con variación de tamaño

***Odocoileus virginianus sinaloae* (Lozada, 2005)**

PARÁMETRO	MEDIDA (mm)
Longitud largo total	1,500.0
Cola	223.0
Tren posterior	415.0
Altura al hombro	820.0 a 1100.0
Área craneal	240.0

Información: M.V.Z. Jaime Lozada (2005)

2.3.3. *Odocoileus virginianus acapulcensis*

Los individuos de esta sub especie por las características específicas del tipo de vegetación en que habitan, se le considera como la subespecie más pequeña en México, se distribuye en una franja de la costa del Pacífico, desde Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero con reportes hasta el sureste del

Istmo de Tehuantepec, en el Estado de Michoacán se encuentra desde la costa hasta zonas elevadas, en un intervalo de los 700 a 850 msnm.

Esta subespecie es la más pequeña de la especie de venado cola blanca (Tabla 3) . Su coloración varía según la altitud donde se ubique, entre más alto es de café claro y a medida que se avanza más hacia la costa su tonalidad será más oscura; la banda de cabellos en el frente de la cabeza puede observarse muy oscura, tiende a producir un efecto tordillo acanelado, igual que en el miembro pelviano.

En la parte exterior de la cola se observa un color rojizo o bermejo; presenta astas menos desarrolladas, frecuentemente reducidas, con 6 puntas como máximo en los adultos. Muy similar en color a la sub especie ***O. v. sinaloae*** de Sinaloa; pero se puede diferenciar por ser más pequeño y por presentar astas con menos puntas. Sin embargo, es completamente similar a la sub especie ***O. v. thomasi***, pero se le puede diferenciar por ser menos rojizo, de tamaño más pequeño, dentadura brillante y carriles dentales estrechos; diferenciándose de las especies ***O. v. oaxacensis*** y ***O. v. mexicanus*** de las altas regiones de la meseta interior, en que su tamaño es más pequeño, de pelaje más corto y de un color más brillante (Tabla 3) (**Lozada, 2005**)



Figura 5: Venado cola blanca acapulquensis (*Odocoileus virginianus acapulcensis*)

Tabla 3. Medidas promedio del *Odocoileus virginianus acapulcensis*
(Lozada, 2005)

PARÁMETRO	MEDIDA (mm)
Longitud largo total	1,384.0 a 1,402
Cola	195.0 a 204.0
Tren posterior	385.0 a 400.0
Altura al hombro	677.0 a 800.0
Área craneal	240.0

Información: M.V.Z. Jaime Lozada (2005)

2.4. Las Unidades de Manejo para la conservación de vida silvestre (UMA'S)

En México ha sido un creciente interés las actividades productivas que se enfocan a proyectos de conservación, debido a que el país es una región con una megabiodiversidad muy alta en comparación con otras regiones del planeta. Sin embargo, México es uno de los países con mayor tasa de deforestación y de sobreexplotación de sus recursos naturales. Por ello se considera de fundamental importancia generar procesos que tiendan desacelerar los avances del deterioro en México.

Las Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre, mejor conocidas como UMA's o Unidades de Manejo, incorporan una estrategia elaborada por la anterior Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (hoy SEMARNAT), que a través del Instituto Nacional de Ecología y su Dirección General de Vida Silvestre

estableció el Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el sector Rural 1997-2000 aún vigente.

Este programa que estableció el Gobierno Federal, tiende a lograr una mejor planeación en la administración de los recursos naturales tanto de fauna terrestre (todas las especies de vertebrados silvestres), de flora silvestre terrestre y como la fauna y flora acuática que se encuentran con un algún nivel de status de conservación dentro de la NOM-059-ECOL- 2001, y al mismo tiempo establecer incentivos para la equilibrar los intereses públicos y privados a favor de la conservación, con ello se impulsaron al mismo tiempo nuevas oportunidades para la generación de ingresos y empleo, de esta manera se considera que el programa repercutirá positivamente en el desarrollo social y económico de las comunidades locales y en general de los usuarios de los recursos naturales, quienes, finalmente, se encuentran a cargo y asumen la responsabilidad del funcionamiento adecuado de la unidad.

Las UMA's funcionan como criaderos intensivos y manejo de hábitat (extensivos) de fauna, viveros de especies de flora silvestre, así como una amplia diversidad las alternativas viables que permiten la propagación de especies y la elaboración de productos y subproductos que pueden ser incorporados al mercado legal de la vida silvestre. Las UMA's buscan también promover esquemas alternativos de producción compatibles con el cuidado del ambiente, a través del uso racional, ordenado y planificado de los recursos naturales, frenando o revirtiendo los procesos de deterioro ambiental.

En las unidades de producción intensiva, se promueve la reproducción de ejemplares de especies, mediante la manipulación directa y manejo zootécnico, bajo condiciones de estricto confinamiento, que entre sus objetivos se incluye a la investigación, conservación, exhibición y comercialización. En este rango se incluyen a zoológicos, aviarios, herpetarios, criaderos, bioterios y viveros entre otros.

Este tipo de unidades funciona también como productor de pie de cría, como banco de germoplasma, como alternativa para la reproducción de especies

amenazadas y también en actividades de educación ambiental e investigación básica y aplicada.

Las UMA's de carácter extensivo operan mediante técnicas de conservación y manejo del hábitat, monitoreo de las poblaciones y reproducción de especies de interés con fines de aprovechamiento, conservando aquellas que actualmente poseen un valor de uso, así como de las comunidades y ecosistemas que se encuentran asociadas. Con esto se ofrece la oportunidad de mantener la riqueza genética y taxonómica en prácticamente todos los ecosistemas de México asegurando el acceso a otros usos potenciales.

En cada Unidad, es necesario elaborar un plan manejo, que en su momento es autorizado y registrado ante la SEMARNAT, en donde se especifica que se permite a los propietarios obtener algún beneficio derivado de las actividades productivas, garantizando la viabilidad de las poblaciones de la especie que ahí se distribuye, asegurando el capital natural del territorio nacional **(Juárez, 2004)**.

III. BIOLOGÍA DEL VENADO COLA BLANCA

3.1. Sistemática

El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) es un cérvido originario de América. En América existen 38 subespecies de venado cola blanca; 30 en Norteamérica y 8 en Centro y Sudamérica. En México, existen 14 de las subespecies de Norteamérica, lo cual representa casi el 50% de las subespecies que existen en el territorio de Canadá, Estados Unidos y México **(Villarreal, 1996)**.

La ubicación sistemática de la especie de venado cola blanca se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4. Ubicación taxonómica del venado cola blanca (**Edwards, 2005**)

Reino	Animal
Phylum	Vertebrata
Clase	Mammalia
Subclase	Theria
Infraclase	Eutheria
Superorden	Paraxonia
Orden	Artiodactyla
Suborden	Ruminantia
Infraorden	Pecora
Familia	cervidae
Subfamilia	Odocoileinae
Género	<i>Odocoileus</i>
Especie	<i>Odocoileus virginianus</i>

3.2. Características morfo-fisiológicas

El venado cola blanca es de tamaño mediano, el cuerpo es esbelto, con el cuello grueso y robusto. Las orejas son grandes, lanceoladas, erectas y móviles. Los machos están provistos de un par de astas iguales, que caducan anualmente (**Lozada 2005**), formadas por una rama principal de hasta 30.0 cm de longitud que se curva hacia delante y de la cual salen 2 a 5 puntas sin ramificar (según la ubicación).

Normalmente son 6 puntas en los venados típicos y con 8 a 14 en algunos ejemplares raros o atípicos. Estas astas son mudadas y regeneradas año con año y su desarrollo se encuentra regulado por la hormona testosterona y éstas en general se caen durante la primavera. Las extremidades son delgadas y largas. El pelaje corto, suave y denso. La cola corta y ancha, cubierta de abundante pelo de color café en la región dorsal y blanca en la porción interior ventral que levanta como una bandera cuando corre. Su pelaje presenta dos fases de coloración: en verano una café-rojiza y durante el invierno café-grisáceo en el dorso, mientras que la región interior de las extremidades hasta el vientre (**Ceballos y Miranda, 1986**).

Sánchez (2000) reporta que el peso de la especie tiende a variar de acuerdo a las regiones en donde habita. Sin embargo, la variación en peso de los ejemplares machos es de 58 a 182 kg y en las hembras de 47 a 113 kg, según la subespecie. Para el macho las medidas corporales varían de 1.30 a 2.10 m de largo de nariz a cola y una altura de la cruz de 0.66 a 1.20 m, mientras que en las hembras la longitud varía de 1.0 a 1.90 m. Los individuos más grandes se encuentran en el norte, en cambio los más pequeños se presentan en el sur del país (Figura 4).

Las crías llamados cervatos nacen con la piel de color café-rojizo, con pintas blancas sobre el cuerpo que sirven de camuflaje y las mantienen hasta los 3 a 4 meses de edad. Estos cervatos tienen un peso corporal de 3.5 a 3.8 kg (Ceballos y Miranda, 1986).

Por lo general las hembras paren de 1 a 3 crías por año. El período de gestación tiene una duración de 201 días aproximadamente (7 meses y medio) (Sánchez, 2000).

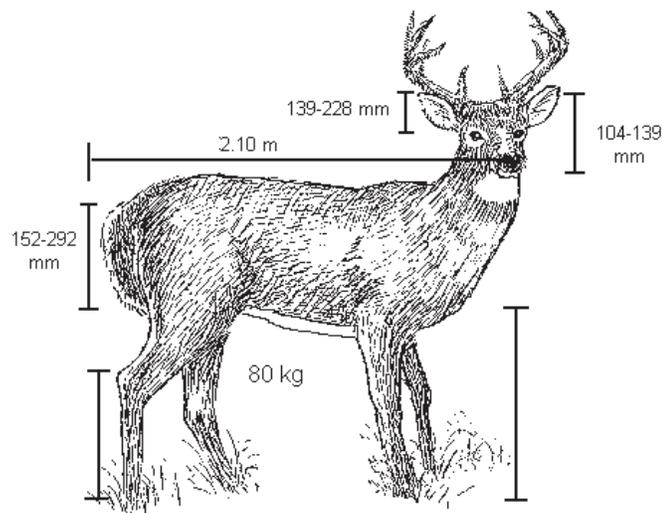


Figura 6. Morfología general del venado cola blanca (Sánchez, 2000)

3.3. Alimentación y nutrición

El venado cola blanca es un rumiante que posee preferencia por el consumo de leguminosas especialmente el follaje que incluye hojas, brotes tiernos y ramillas tiernas, además de las hierbas y arbustos, consumen poco pasto **(Lozada, 2005)**.

La alimentación en el venado debe cubrir evidentemente los requerimientos mínimos nutricionales de proteína, vitaminas, lípidos, fibra, minerales, etc. Ya que una dieta balanceada no sólo permite que los animales se encuentren en buen estado de salud, sino también contribuye al éxito de la reproducción con alta probabilidad de alcanzar una mayor proporción de partos gemelares. Así mismo, una dieta balanceada permite que el potencial genético de los machos se exprese al máximo tanto en el desarrollo de la talla y peso como en la calidad de las astas.

En relación al balance nutricional el venado cola blanca requiere un mínimo del 8% **(Lozada, 2005)** de proteína cruda en su dieta, para mantenerse vivo y con las actividades metabólicas básicas; 9.5% de proteína cruda para alcanzar un crecimiento moderado y de un 14% a un 20% de proteína cruda para lograr un desarrollo óptimo corporal y de astas, además de desarrollar una máxima capacidad reproductiva.

De manera práctica el productor puede elaborar una dieta que complemente su alimentación a través de ingredientes como el maíz quebrado, sorgo, alfalfa, rastrojo de maíz, soya, etc. Teniendo en cuenta siempre cubrir las necesidades del individuo de acuerdo a su estado fisiológico.

Los requerimientos nutricionales tienden a variar con la edad, sexo y temporada del año. La especie consume diariamente del 3 al 5 % de su peso vivo (1 a 2 kg de materia seca); su dieta contiene entre un 16% y 18% de proteína; 0.7% de calcio, 0.3% de fósforo. En condiciones naturales, obtiene estos requerimientos nutricionales de los componentes vegetales que integran el hábitat en donde se desarrolla **(Chamrad 1968)**.

3.4. Reproducción

El apareamiento en la zona centro del país, ocurre al final del mes de noviembre, diciembre y enero. Este periodo de reproducción puede variar de acuerdo a la latitud geográfica, en las zonas calientes (costa), el apareamiento se puede presentar un mes a dos meses antes. El período de gestación tiene una duración de 200 días (7.5 seis meses y medio, 3 a 5 días más o menos) y los nacimientos son de una o dos crías. Las hembras presentan su estro solo por 24 horas, el celo aparece cada 28 días y los machos cubren a las hembras en este periodo. En cuanto a la frecuencia de reproducción en el venado cola blanca el proceso es estacional. La época reproductiva del venado cola blanca está relacionada estrechamente con el clima, nivel de nutrición y latitud geográfica **(Lozada, 2005)**.

IV. EL CULTIVO DEL VENADO COLA BLANCA

El venado cola blanca es una alternativa productiva se ha desarrollado su cultivo en cautiverio con el propósito de obtener productos como lo es la carne, pie de cría y subproductos como astas, piel para artesanías etc.

De acuerdo con la L.G.V.S. (Ley federal de vida silvestre) las UMAS deben de estar registradas por lo cual hay que cumplir con los requisitos. (Huerta Zamacona, 2005, comunicación personal)

4.1. Requisitos del hábitat

El hábitat es el espacio físico donde un organismo realiza sus funciones vitales y le provee de los elementos necesarios para su sobrevivencia. De una manera más generalizada se considera que es el área en donde una especie nace, se desarrolla y muere en condiciones naturales **(Moreno, 2002)**

Independientemente del tipo de tratamiento que se pretenda aplicar a la vegetación es necesario considerar que el manejo del hábitat es el factor más importante y que determina el éxito de una explotación integrada de venado

cola blanca y que el hábitat de manera natural provee a la fauna silvestre de lo indispensable para cubrir las necesidades básicas incluyendo el alimento, protección, y agua.

4.1.1. Alimentación

El hábitat debe proveer el alimento en cantidad y calidad suficiente o deberá ser suministrado del medio exterior mediante alimentos comerciales u mediante dietas elaboradas por la propia empresa.

4.1.2. Agua

Debe de existir una cantidad adecuada de agua de alta calidad para cubrir las necesidades básicas de la especie, además de presentarse en forma accesible para su consumo.

4.1.3. Cobertura y/o refugio

La estructura física del hábitat debe brindar áreas de cobertura o refugio en cantidad y conforme a las diferentes necesidades que se deriven de los procesos de alimentación, refugio de condiciones climáticas extremas, protección frente a la presencia de depredadores, privacidad durante la época de partos (escondite para cervatillos), etc.

4.1.4. Espacio vital

El espacio debe de proporcionar áreas de pernoctación y áreas de uso vital (zonas de reproducción, nacimiento, crianza, alimentación, escape, etc.) en criaderos de tipo intensivo este concepto es de importancia básica tomando en cuenta la actitud agresiva de los machos durante la temporada de empadres.

La disponibilidad de estos requerimientos básicos define la presencia o ausencia de esta especie en una región específica (**Moreno, 2002**) y determina en éxito o fracaso en una empresa de este tipo.

Existen diferentes niveles de calidad de hábitat; algunos solamente cumplen con los requerimientos mínimos necesarios para sostener a la especie; en cambio otros cumplen extensamente con éstos.

Sin embargo existen técnicas para mejorar aquellos ambientes insuficientes en aquellos elementos fundamentales como cobertura vegetal, agua y/o alimento.

4.2. Tipos de cultivo

El tamaño de los espacios destinados para el cultivo de fauna silvestre tienden a variar ampliamente de acuerdo con el tipo de criadero que se trate. En algunos casos son muy reducidos repercutiendo en procesos de hacinamiento y agresión, en otros casos el espacio es tan extenso que las actividades de manejo son difíciles de realizar. Sin embargo, en el caso extremo autores como **Fowler (1979)** señalan que debe existir un mínimo de 50m² por individuo y anexar 15m² por ejemplar adicional. Esto para el caso de criaderos en donde se proporcionan todos los requerimientos a los ejemplares. Existen diversos sistemas de producción de fauna silvestre que pueden clasificarse de la siguiente manera:

4.2.1. Intensivo

Esta modalidad se desarrolla con el espacio mínimo vital requerido por la especie de interés, con el aporte total de alimentos frescos, balanceados y concentrados. El espacio es menor a los mil metros cuadrados y en este sistema se optimiza el espacio con variables biológicas y ambientales totalmente controladas (**Cid de Ocampo, 2003**).

El propósito principal de los criaderos intensivos es el aprovechamiento comercial de las especies reproducidas en cautiverio, la conservación y la reproducción de las mismas o su exhibición y su investigación científica (aunque pocos criaderos se encuentran bajo la administración de instituciones universitarias o de investigación).

4.2.2. Extensivo

Esta modalidad de cultivo consiste en mantener un gran número de animales en extensos espacios de pastoreo con un sistema rotativo estacional y de poco manejo veterinario. Eventualmente se realiza algún aporte alimenticio y de agua especialmente durante la época de escasez. En este sistema los animales aprovechan mejor todas sus capacidades de ambiente ecológico. Este sistema es apropiado para la producción de vertebrados mayores, nativos y exóticos acordes a las condiciones ambientales y ecológicas del lugar **(Cid de Ocampo, 2003)**.

Este criterio de clasificación es cuestionado por diversos autores quienes discuten que no existe una frontera categórica de superficie que califique si el sistema corresponde al tipo intensivo o extensivo, ya que estos términos hacen alusión al grado de manejo del sistema (registros, controles, manejo, etc.). Por lo anterior, este sistema se caracteriza por un seguimiento muy cercano de todos los recursos involucrados en el sistema incluyendo el lote de ejemplares (composición del hato, calendario sanitario y registro de eventos importantes como nacimientos, muertes, ventas, compras, prácticas sanitarias, etc.); instalaciones (identificación de agostaderos y registro de uso, prácticas de mantenimiento); cobertura vegetal (prácticas que generen resultados en relación con cantidad y calidad como la producción de materia verde y seca, frecuencia de corte, número de cosechas por año, etc.)

Tanto en la modalidad intensiva como en la extensiva, además de las especies de interés productivo, se induce el desarrollo de otras especies de fauna nativa, con lo que se mantiene la riqueza y se conserva el hábitat natural y en consecuencia los ecosistemas.

En el manejo de fauna silvestre en las áreas naturales protegidas, la ecozootécnica se aplica en los seis tipos de áreas de conservación ecológica en los que se divide el sistema de áreas naturales protegidas incluyendo los

criaderos de conservación, santuarios, refugios, parques nacionales y reservas ecológicas.

V. PROBLEMÁS Y LIMITANTES EN EL CULTIVO DEL VENADO COLA BLANCA

Si no se disponen de las **instalaciones adecuadas** y el suficiente conocimiento sobre la especie, el manejo del venado puede resultar en una actividad de alto riesgo, tanto para el personal como para los ejemplares que se encuentren dentro de las instalaciones. Ya que el personal técnico encargado del manejo puede ser embestido, pateado, mordidos o simplemente perseguidos. Los animales durante la persecución y la sujeción sufren también de diversos grados de tensión, pues cuando son atrapados y contenidos, la situación de alarma que sufren puede ocasionar un estado de choque que a su vez **puede ocasionar la muerte en los individuos por miopatía** de captura (Rodríguez, 2005 comunicación personal)

La experiencia documentada en el manejo de cérvidos indica que el venado sufre de se estrés más por lo que observan que por lo que escuchan. Por lo tanto, ante la necesidad de contener físicamente a un animal, resultará más práctico, sencillo, funcional bloquear la visión del individuo con una tela.

La exagerada manipulación de esta especie produce variaciones importantes de temperatura, frecuencia cardiaca y ritmo respiratorio, marginando las constantes fisiológicas del equilibrio homeostático y anulando el efecto de las mejores y bien intencionadas terapias y profilaxis (**Ocampo, 2000**), por lo que

es conveniente monitorear las variables fisiológicas durante las prácticas de contención a fin de evitar pérdidas (Rodríguez, 2005 comunicación personal).

El manejo físico más usual es el de lanzar y capturar con redes a los ejemplares, lo que en consecuencia genera fracturas luxaciones, esguinces, dislocaciones, punciones, laceraciones, incisiones, desgarres y miopatías, además de los “shocks” adrenalínicos y otros fenómenos de tensión (Figura 7) **(Ocampo, 2000)**

Todas estas técnicas de contención física representan un elevado riesgo que expone la integridad física del animal y del operario técnico, lo cual puede reducirse de manera importante cuando se dispone de instalaciones adecuadas para el manejo de ejemplares de venado en sistemas intensivos. (Rodríguez, 2005 comunicación personal)



Figura 7. Herida ocasionada por el mal manejo

Al notar la presencia de personas extrañas y movimientos bruscos dentro del albergue o corral, son comunes las estampidas en donde evidentemente estos animales no respetan las barreras que en estado de tranquilidad consideraban una frontera natural, como telas de alambre, bardas, fosos, etc., En

consecuencia, los individuos terminan estrellándose o cayendo en las mismas, produciendo lesiones que en varios casos son mortales.

Cuando el venado se lanza sobre la carrera, al estirón de la cuerda rompe el impulso propio, pero la inercia de masa continúa su movimiento hasta que encuentra un tope a la acción, esta reacción puede hacer que el peso del cuerpo se detenga adelante del punto de apoyo que sería la cabeza lazada, ejecutando todo el frenado de la acción-reacción sobre el cérvix, o cuando el punto de apoyo es una extremidad, se frenan las acciones en los huesos largos y sus articulaciones, en cualquiera de los puntos, ocurren lesiones graves **(Ocampo, 2000)**

En la captura con redes alguno de los impulsos musculares de los animales no se desahogan por estar firmemente contenidos, produciendo un esfuerzo continuo, momento en el cual ocurre un desgarre o fatiga atrófica del músculo (vicio del músculo, donde se pierde el poder de contracción relacionado con un tono macizo, generando una contracción flácida); estos casos producen claudicaciones y cojeras permanentes.

El manejo manual del venado cola blanca se puede lograr cuando se manipula a los infantes y jóvenes alimentándolos, tocándolos, incluso los animales nacidos en cautiverio con poco manejo, no desarrollan grandes fenómenos de tensión como los nacidos en forma silvestre, aunque no se descarta la posibilidad de que los animales mansos se tornen igual o más agresivos durante el manejo físico, sobre todo al existir el hostigamiento; sin embargo, es útil con las crías **(Ocampo, 2000)**

El uso de corrales de manejo es práctico para el venado, ya que pueden acostumbrarse a utilizarlo como dormitorio, aislamiento, comedero, saladero y bebedero, facilitando de esta forma su entrada y salida, para que oportunamente puedan ser retenidos ahí y tenerlos a corto alcance y aplicar un dardo con cerbatana durante un momento de tratamiento médico, este tipo de cerbatanas no le causan grandes lesiones al animal, incluso en estos pequeños corrales se puede manipular a los cervatos.

Las barreras de plástico opaco, pueden acondicionarse al manejo en corrales, pues éstas se movilizan disminuyendo progresivamente el espacio a los animales, de forma que queden acorralados.

Las cajas con atracción de comida son útiles para capturar y transportar a estos artiodáctilos, sobre todo cuando son oscuras y ventiladas.

Los corrales para venados suelen ser amplios espacios ambientados, en esos espacios se puede hacer uso de la inyección remota, usando propulsores de mediano o largo alcance, según se requiera, los animales no se espantan en los primeros disparos, pero si pueden ser muy elusivos y nerviosos en posteriores tratamientos, sobre todo cuando el equipo es demasiado potente para una corta distancia, de manera que produzca traumatismos en los animales, lo que dificultará posteriormente hacer otros disparos, incluso se puede producir huidas en grupo cuando se pasean los manejadores con el equipo de inyección remota por los pasillos entre encierros.

Cuando el animal requiere de una terapia intensiva y constante, será mejor en la mayoría de los casos, sedarlo o tranquilizarlo para someterlo al tratamiento, sobre todo cuando se administran sueros, reconstituyentes, vitaminas, minerales, anabólicos, anti infecciosos y en cirugía para restaurar heridas, fracturas o algunos padecimientos internos que requieran anestesia total para someterlos a intervenciones quirúrgicas.

Por lo anterior en este trabajo se describirán los diferentes tipos y diseños de instalaciones que existen en diferentes unidades de manejo (UMAS) y se hacen sugerencias sobre el tipo de instalaciones que pueden resultar económicas, prácticas y funcionales, a fin de hacer posible que el manejo del venado cola blanca se realice de manera eficiente optimizando los recursos disponibles.

5.1. Instalaciones para UMA's intensivas

Para mantener colonias de venado cola blanca en cautiverio se requiere de instalaciones adecuadas que eviten la salida de los ejemplares, que proporcione un medio ambiente seguro y agradable para los mismos, eviten la entrada de depredadores, faciliten la actividad de manejo de los animales con un mínimo de perturbación, sean accesibles y de fácil mantenimiento al personal. Generalmente se busca que su construcción y mantenimiento sean de bajo costo.

Un buen diseño de instalaciones para cautiverio permitirá reducir al mínimo las lesiones y traumatismos que son una de las causas mas importantes de muerte en los criaderos de fauna silvestre (**Mendoza 1990**).

Para un buen manejo del venado cola blanca las instalaciones siempre deberán proporcionar protección y comodidad a los animales, así como un ambiente de seguridad para los operarios. De acuerdo con FIRA (1998a) en la construcción de un criadero es importante considerar los siguientes aspectos:

5.1.1. Topografía

De preferencia el predio deberá ser plano o semiplano sin el riesgo de inundarse durante la época de lluvias. Alternativamente es posible hacer uso de lomeríos con pendientes ligeras.

5.1.2. Proximidad al casco o casa del rancho

Es recomendable que las instalaciones se encuentren cerca de donde exista siempre personal de confianza a fin de asegurar una vigilancia continua.

5.1.3. Accesibilidad

Se deberá disponer de caminos de acceso para vehículos o maquinaria de campo y personal.

5.1.4. Superficie

Es necesario considerar una superficie abierta y suficiente de acuerdo a los planes de crecimiento futuro del criadero, por lo que no deberá localizarse en

una esquina del predio o sitios que se encuentren cerrados por predios de vecinos.

5.1.5. Forraje

El sistema de cultivo debe estar establecido en áreas sembradas con especies forrajeras de buena calidad ya sea inducidas o naturales, además de poseer una buena cobertura de plantas, ya sea pastos y/o leguminosas.

5.1.6. Agua

Disponer de manera permanente de fuentes de agua limpia y fresca, para ser suministradas con oportunidad.

5.1.7. Sombras

Es recomendable que existan árboles dentro del criadero que ofrezcan suficiente sombra o los techos suficientes para alojar el número total de ejemplares bajo cultivo (**Lozada, 2005**).

5.1.8. Temperatura

El venado habita en regiones geográficas muy diferentes y pueden aclimatarse a un amplio rango de temperaturas, sin embargo, requiere de estabilidad climática evitando extremos de temperatura.

5.1.9. Cercos

Los cercos son barreras físicas para prevenir el escape de animales a otras áreas de praderas o a la vida libre o silvestre. Estas barreras pueden ser construidas con mallas ciclónicas galvanizadas, mallas denominadas venaderas, paredes de tabique, piedra, lámina, madera, etc. Para el cultivo de venado cola blanca en criadero intensivo, existen tres tipos de cercos: perimetrales, de seguridad y divisorios.

5.1.9.1. Cercos perimetrales

Los cercos perimetrales están compuestos de malla de alambre galvanizado individualmente, lo que les ofrece un cierto grado de amortiguamiento y se conoce generalmente como malla venadera. Esta malla tiene diferentes tamaños, siendo las más utilizadas para cercos perimetrales o periféricos la del número 18 (equivalente a 18 alambres lineales) con 2.10m de altura o incluso de 2.25m, que corresponde al número 19 (19 alambres lineales).

Los cercos perimetrales tienen una altura de 2.50–3.00m, la cuál se utiliza actualmente en cercos de diversos criaderos de México. Se recomienda que se encuentren en óptimas condiciones, ya que ésta es la frontera con el ambiente exterior. La malla venadera debe estar sostenida por postes de madera o metálicos galvanizados, con una separación de 5.0 metros uno del otro. El uso de la malla ciclónica galvanizada y postes metálicos necesariamente incrementa los costos.

En las esquinas se deben construir puntos de retención para el mejor tensado de la malla. Las grapas se colocan en los postes con una introducción de 90%, para permitir que el alambre tenga cierta flexibilidad elástica como amortiguamiento en cualquier presión que se ejerza contra el cercado. Para la colocar la malla se realizan amarres en ambas retenidas de cada extremo y en la mitad del tramo del cerco se realiza el tensado, así como los respectivos amarres de las puntas de los alambres lineales. Una vez que la malla se encuentra tensada y sostenida en los postes se procede a engrapar.

Cabe señalar la instalación de esta barrea, Galindo-Leal, 1995 menciona que al instalar la malla es recomendable enterrar la malla aproximadamente 30 cm. de profundidad, esto con el fin de evitar la entrada de depredadores escavadores como son los perros ferales o coyotes. (Figura 8)

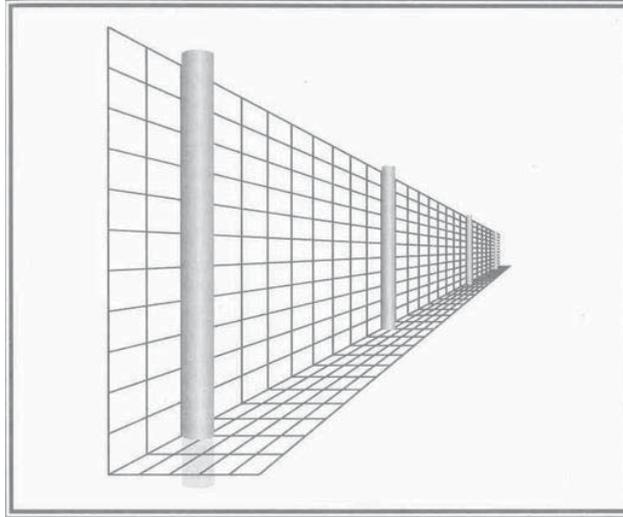


Figura 8: Instalación de la cerco perimetral con una profundidad a 30 cm.

5.1.9.2. Cercos de seguridad

Los cercos de seguridad son una segunda barrera que se coloca después del cerco perimetral y los cuales deberán ser de la misma altura que el cerco perimetral. La construcción del cerco de seguridad incrementa considerablemente los costos, pero disminuye la posibilidad de escape o la introducción de depredadores. Otro cerco de seguridad es el cerco eléctrico colocado en todo el perímetro a una altura de 20–30 cm. el cual impide la introducción de depredadores y otro tipo de fauna que afecte a los ejemplares.

Entre esta segunda barrera y la perimetral se forma un pasillo de circulación, en donde debe existir una serie de puertas que permitan el acceso a los corrales del criadero. Este pasillo será lo suficientemente amplio para que un vehículo pueda transitar dentro de él.

5.1.9.3. Cercos divisorios

Las divisiones dentro del área confinada para la producción del venado cola blanca pueden tener una altura de 1.9 a 2.0 metros; sin embargo ésta puede ser menor, ya que los animales con el tiempo de cautiverio se acostumbran a

no saltar cuando disponen de buen forraje, sienten protección y no existen agresiones territoriales. Las divisiones internas pueden ser malla venadera sostenida con postes cada 5.0 m con una altura de 1.50 a 1.70 m, o bien de cerco eléctrico a una altura de la última línea de 1.50 m. Estas divisiones sirven para mejorar el aprovechamiento de las praderas y el manejo de grupos de animales. Dentro del criadero se recomiendan corrales con una superficie de una hectárea.

5.2. Callejones o pasillos

Para el manejo del grupo y para realizar movimientos en la rotación de praderas, se debe disponer de un callejón o pasillo y éste puede ser de malla venadera, pared de mampostería o malla ciclónica. Si es malla venadera o ciclónica ésta podrá tener una tela negra en el interior del pasillo, la cuál puede ser malla de sombra negra al 90% de transmisión de luz. Considerando que es un sitio con mucha tensión para los animales, la malla de sombra facilita su movimiento y conducción, ya que con este recubrimiento los animales sienten la cerca como una barrera sólida por la baja visibilidad al exterior y sólo caminan hacia donde consideran una salida de escape que se encuentra orientada hacia el corral de manejo.

Todas las puertas de entrada y salida a los corrales deberán converger hacia el pasillo y ser igual de anchas al mismo, lo que permite que sirvan de barrera dentro de éste. Se recomienda que los callejones o pasillos tengan de 3.5 a 4.0 m de ancho, de tal forma que puedan transitar animales, vehículos y maquinaria de campo. Es necesario que la malla empleada se encuentre sostenida en postes a cada 3.0 metros en ambos lados del pasillo y que sean firmemente colocados.



Figura 9: Callejones con malla sombra que evita la visibilidad de los ejemplares al exterior.

5.3. Corral para manejo

El corral para manejo debe ser diseñado de acuerdo al tamaño del grupo de animales y estar construido preferentemente de madera, que es el material adecuado para disminuir traumatismos y mejorar la docilidad de los animales; ya que éstos pueden observar a sus compañeros a través de las tablas. También se pueden utilizar otros materiales como mampostería con puertas metálicas sólidas. Para el corral de manejo no existe un diseño único, pero en la actualidad el que se describe ha funcionado de manera adecuada y se ha observado su amplio uso en la mayoría de criaderos del país; mismo que es muy similar al de criaderos de otros países.

Para la construcción del corral, es recomendable elegir un sitio alto con una pendiente de 2 a 5% a fin de evitar encharcamientos de agua. La altura de este corral puede ser desde 1.50 a 1.80m y deberá tener tantas puertas como se requiera, lo que ayuda a agilizar cualquier trabajo con el hato. Es de fundamental importancia que el animal permanezca al menor tiempo posible en este lugar. El corral de manejo se encontrará comunicado con dos corrales largos con capacidad suficiente para el tamaño de hato a manejar. Un corral debe estar a la entrada (espera) y el otro a la salida (reingreso). Ambos se encontrarán intercomunicados.

Si el corral de manejo es construido con madera, ésta debe ser resistente a condiciones de presión y de tipo ambiental. Se pueden utilizar tablas de 6" de ancho por 1" de espesor y de largo tanto como se requiera.

Para la instalación de las tablas, se inicia colocando las tablas de abajo hacia arriba, observando su alineación en todos lados. La primera tabla se colocará a una altura de 15 cm del suelo, las siguientes tendrán un claro de 10 cm entre tabla y tabla hasta llegar a una altura de 1.40 m. A partir de aquí, se dejarán claros de 20 cm entre tablas, hasta llegar a una altura deseada. Los espacios dejados de 10 cm entre tablas, no permitirán al animal introducir la cabeza a otros corrales.

Las tablas no deben tener filos o salientes que lastimen a los animales, por lo que se redondean las esquinas de cada tabla. Los clavos deben ser de una medida ajustada para evitar que sobresalgan de la madera. Los tornillos de cada puerta son de cabeza redonda o van incrustados en la madera. Las puertas de los corrales son de 60 cm de ancho y abren hacia donde se quiere que entre el animal. Al centro del corral de manejo se colocan dos puertas móviles giratorias (desviadoras de flujo) para movilizar los animales entre corrales. Estas puertas pueden ser metálicas o metálicas con paños de madera, las cuales sirven para presionar a los animales a ingresar en donde el técnico operativo decida. Las puertas giran sobre un eje central que pueden ser un tubo galvanizado de 2–3 pulgadas de diámetro, en el cuál las puertas entran con anillos. Dichas puertas tienen en su base pequeñas llantas de caucho, similares a aquellas de las carretillas de carga.

VI. INFRAESTRUCTURA PARA CRIADEROS INTENSIVOS

La infraestructura para el manejo de fauna silvestre en cautiverio, deberá ser edificada con materiales de construcción convencionales o de un tipo que no ponga en riesgo la salud y el bienestar de los animales en cautiverio.

La infraestructura construida con los siguientes materiales que cumplen con los requerimientos generales se considera como adecuada y de alta calidad:

- a) Encierros de metal (acero) con esqueleto rígido de madera, tubo de hierro o perlín, que cumplan con las especificaciones de seguridad y diseño.
- b) Encierros de metal y malla ciclón, con esqueleto rígido de madera, tubo de hierro o perlín.
- c) Jaulas de malla metálica con esqueleto rígido de tubo de hierro o perlín.
- d) Encierros de metal o malla metálica con esqueleto rígido de madera o tubo de hierro.
- e) Encierros de Sarán, cedazo u otro material similar, con esqueleto rígido de madera, tubo de hierro o plástico.
- f) Cajas de madera, plástico o cristal (terrario) con o sin malla metálica.
- g) Piletas o depósitos para agua con un diseño que permite a los ejemplares entrar y salir sin dificultad garantizando su seguridad y movimiento.

Los establecimientos de crianza en cautiverio deben disponer de áreas de cuarentena, socialización, reproducción, alojamiento de crías y gestación

(Lozada, 2004)

6.1. Tipos de instalaciones (UMAS, ranchos, o criaderos intensivos y áreas para especies exóticas).

En general para la construcción de las instalaciones de un criadero, se requiere primeramente de observar tres puntos fundamentales:

6.1.1. El diseño de la construcción

que sea operativo y funcional con el espacio mínimo adecuado para las especies que se alojen se desarrollen bien sin detrimento de su estado físico y fisiológico, proporcionando un bienestar emocional, lo que se refleja en un aumento de la producción de ejemplares y por lo tanto en la rentabilidad del criadero **(Lozada, 2004)**

6.1.2. Infraestructura básica

Disponibilidad de agua potable que incluye a los ríos, arroyos, manantiales, aguajes, cuerpos de agua temporales o permanentes, pozos o bebederos, caminos de acceso al predio, energía eléctrica, cerco perimetral, drenaje y ubicación estratégica, es decir, de preferencia que se encuentre a distancia prudente pero al mismo tiempo lo suficientemente cercana de los núcleos de población **(Lozada, 2005)**.

Para seleccionar el tipo o modelo de criadero que se instalará así como el tipo de material y sus características para la construcción, se deben de analizar los siguientes criterios:

- a) El cercado debe prevenir el escape de los ejemplares.
- b) El encierro debe de cubrir las necesidades básicas de alimento, abrevadero, territorio y protección.
- c) Los pasillos de manejo deben de permitir el desplazamiento en un solo sentido para facilitar su transferencia, manejo y revisión sin riesgos de lesiones para los ejemplares y con la mayor seguridad para el personal.
- d) El ambiente debe de ser cómodo, agradable y familiar, semejando en lo posible las condiciones naturales del hábitat.

- e) Las actividades de manejo deben de ser seguras, rápidas y poco agresivas.
- f) El cercado debe de prevenir la contención de posibles saltos de los ejemplares bajo condiciones extremas.

Es necesario considerar la resistencia de los impactos de carga sobre el cerco, analizando el enmallado en dimensiones por cuadro para evitar aperturas del tejido alámbrico o atoraduras de los animales; así mismo, tomar en cuenta la resistencia a la intemperización. Es necesario colocar cobertura vegetal tanto en el interior de los encierros como a los alrededores, que ofrecen mayor seguridad a los ejemplares y dificultan la fuga de los mismos (**Lozada, 2004**).

6.1.3. Informes preliminares de riesgo

Es necesario tomar en cuenta varios aspectos a la hora de construir el criadero, como las medidas de seguridad en casos de contingencias y riesgo:

1. Las actividades de preparación del sitio donde será establecido el criadero, ponderando posibles efectos negativos sobre el área circundante.
2. Descripción general de las condiciones ambientales alrededor del predio, es decir, en las colindancias (tipos de vegetación, uso de suelo), además, describir las zonas que serán consideradas de protección alrededor de las instalaciones.
3. El manejo que se hará de los desperdicios (desechos orgánicos e inorgánicos).
4. Descripción del programa de mantenimiento para la infraestructura e instalaciones en general.
5. Medidas de seguridad previstas para el control, captura y recuperación de ejemplares que llegasen a escapar.
6. Riesgos potenciales por accidentes:
7. En su caso, fuga masiva de individuos por ruptura de la cerca perimetral o alguna otra causa.

8. Medidas para evitar la diseminación de enfermedades infectocontagiosas.
9. Plan integral de contingencia.
10. Capacitación del personal
11. Equipo con que se cuenta para control de incendios ó fugas de animales, etc.

6.1.4. Ubicación del criadero

Los establecimientos de crianza en cautiverio de preferencia deben estar ubicados fuera del límite urbano, a una distancia mínima de 1.0 km y en el caso de áreas protegidas las instalaciones deberán estar localizadas según lo dispuesto en el Reglamento de Áreas Protegidas.

6.1.5. Área de cuarentena o corral de recepción

El hecho de que los ejemplares sean trasladados a un lugar extraño a su ambiente cotidiano, con ruidos ajenos a la rutina que anteriormente identificaban, olores diferentes al sitio original en donde se encontraban previamente provoca un estado de estrés y normalmente los ejemplares corren asustados alrededor de la instalación con un alto riesgo de impactarse contra la malla. Esto puede resultar en fracturas en el cuello o las patas, además de lastimarse entre ellos mismos y llegando incluso a pisar a las crías o animales jóvenes. Durante la noche se incrementa este estado anímico, por lo que se deberá disponer de una barrera psicológica, que les evite percibir el ambiente hacia fuera del encierro. Ésta deberá colocarse en la cerca periférica la instalación, por la parte exterior (Figura 10).

Esta barrera puede ser de tela, plástico o nylon, malla de uso agrícola para sombrear, o incluso tablas de madera. No deberá poseer colores brillantes, ni en rojo ni amarillo, ya que estos tonos los alteran aún más. Esta barrera deberá retirarse poco a poco a partir de los primeros quince días y cada tres a cinco días enrollando o quitando las partes que no seleccionaron para refugiarse y que se encuentren cerca de los comederos y

bebederos, ya que desde éstos últimos pueden ser observados más continuamente para su evaluación (**Lozada, 2005**).



Figura 10. Área de cuarentena con tablas para bloquear la visibilidad

Si no se dispone de ésta área, entonces los nuevos animales adquiridos deberán aislarse de la colección fija de manera que se impida el contacto físico, para evitar la transmisión de enfermedades. Esta separación deberá ser obligatoria (**Miller, 1995**).

Los ejemplares nacidos en cautiverio que sean destinados para su retorno a la naturaleza deberán permanecer en encierros separados de aquellos especímenes destinados para pie de cría o comercio.

Las puertas y tapaderas de todas las infraestructuras detalladas en los numerales anteriores deben abrirse y cerrarse fácil repetidamente a fin de garantizar su operatividad, evitando la fuga de los animales en cautiverio o la introducción de animales indeseables.

VII. Materiales de construcción

7.1. Cercos

Básicamente en los criaderos se utilizan cuatro tipos de materiales para construir los cercos:

- a) Madera
- b) Cemento
- c) Piedra
- d) Malla metálica

7.1.1. Madera, cemento y piedra

El cerco de madera en la actualidad es difícil de utilizar por su alto costo, solamente es posible si se tienen excedentes cuando se establece el criadero en una área forestal. Los desechos de madera de segunda clase o los excedentes no comerciales derivados de los cortes en los aserraderos, tanto el cercado como la posteria pueden ser construidos de madera, debiendo ésta tener una altura mínima de 2.0 m de altura y 0.5m de elevación de alambre galvanizado con o sin púas, esta postería deberá de ser creosotada o petrolizada para evitar su rápida descomposición (Figura 11).

Los cercos de mampostería, ladrillo, piedra y cemento son otro de los materiales ampliamente utilizados en los criaderos intensivos. En ocasiones existen instalaciones rígidas de mampostería de diferentes tipos, las cuales fueron elaboradas previamente para mantener el ganado doméstico convencional. Pueden también ser bardas de viejas o nuevas empresas, ex haciendas, fábricas, etc. Estas no son las ideales, pero que para el fin de contener los ejemplares de venado cola blanca son también utilizables. El cerco deberá de tener colores poco brillantes, las puertas de manejo deberán estar ubicadas junto a la pared, para poder pasar los venados a otros encierros con el mínimo de tensión nerviosa ya que al correr y estrellarse se presentan muertes por desnucamiento, fracturas del cráneo o desviaciones de la columna, el piso deberá poseer un buen drenaje para evitar infecciones de las glándulas de las patas de

los venados, lo ideal será que las divisiones si éstas se requieren, sean con tela de alambre de las mencionadas anteriormente y que tengan pasillos de manejo, para trasladarlos a otros encierros disminuyendo el peligro al mínimo, normalmente en estas instalaciones el manejo para la salida de los excedentes o para tratamientos es por aplicación de anestésicos para minimizar los peligros de bajas

13) (Lozada,

(Figuras 12 y 2004).



Figura 11. Cercado con madera para criadero de venado cola blanca



Figura 12. Cercado de concreto para venado cola blanca



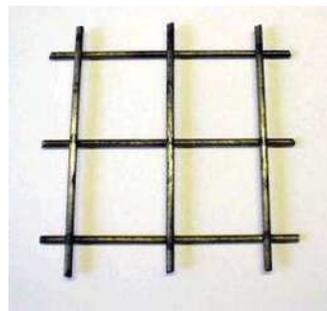
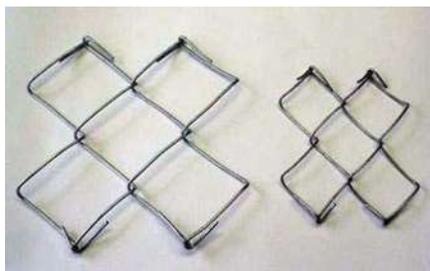
Figura 13. Construcción del cerco con piedras para venado cola blanca

7.1.2. Malla metálica

El mejor material disponible para cercar un criadero es la malla metálica la cual puede ser de cuatro tipos (Figura 14):

- a) Ciclónica
- b) Venadera (tipo neozelandesa)
- c) Borregera
- d) Electro soldada

De estas las más confiables para usarse en las diversas especies de fauna silvestre, es la de tipo ciclónica y venadera ya que son materiales durables, relativamente económicos y fácil de instalar. Sirven como barreras psicológicas, son resistentes a los impactos de los animales y a la corrosión, además de ofrecer seguridad de amortiguar el golpe de los animales cuando éstos se impacten en la cerca, evitando traumatismos graves (Figura, 14) **(Lozada, 2004)**.



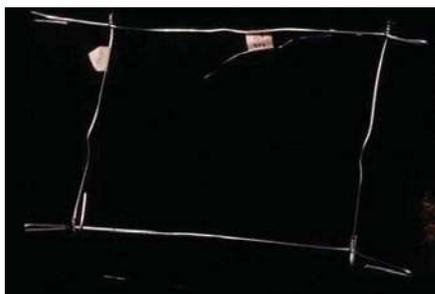


Figura 14. Tipos de mallas que se utilizan para cercados en México

7.1.3. Malla ciclónica

La malla debe de ser galvanizada, del calibre del 10 u 11, con una abertura de los cuadros de 2x2 pulgadas y con una altura de 2.40m. Todos los postes deberán de ser de tubería galvanizada con diámetro de 60mm y calibre 18, excepto los postes esquineros que deberán de ser de un diámetro de 73mm y calibre 16, con una altura de 2.40m y con una cimentación de 0.50 m. Es opcional colocar barras superiores, inferiores, retenidas horizontales así como alambre diagonal. Sin embargo, es necesario incluir estos complementos para incrementar la durabilidad del encierro.

Para reforzar las cercas los postes lineales pueden situarse a una distancia de 2.5 a 5.0 m y del tipo de alambre entre los alambres verticales y horizontales serán doble cruzado, resistiendo impactos de hasta 400 kg de fuerza (**Lozada, 2005**).

Se pueden incluir pilotes de concreto de 25x50 cm. Para los postes de línea se pueden integrar ahogados en una dala de concreto como medida para evitar la

entrada de depredadores. Para el mismo fin, se recomienda colocar una línea de alambre en la parte superior del cerco (Figura 15)(Lozada, 2005).

La vida útil de este tipo de malla es de 20 años aplicando mantenimiento periódico.



Figura 15. Malla ciclónica con base de concreto para prevenir el paso a depredadores.

7.1.4. Mallas venaderas

Cerco de malla venadera tipo Neozelandesa (Wiramakers), de 2.40m de altura con separación de los alambres verticales de 12", calibre 12.5, reforzada con cinco capas de zinc.

Este tipo de malla se encuentra diseñada de manera que la parte superior de la misma recibe la presión mínima al saltar los ejemplares, en cambio la parte inferior que es más cerrada soporta los embates de los ejemplares por fuga o pelea. De la misma manera, evita el ingreso de predadores.

Cerco de malla venadera tipo Canadiense (Langley), de 2.40 m de altura con separación de los alambres verticales de 12", calibre 12.5, con tres capas de zinc.

Cerco de malla venadera tipo Mexicana (de acero), en dos secciones, la parte inferior de 1.23 m, la parte superior de 1.15m, con una altura total de 2.38, alambre calibre 12.5 y 14.5 y con una capa de zinc (Figura 12) (Lozada, 2005).

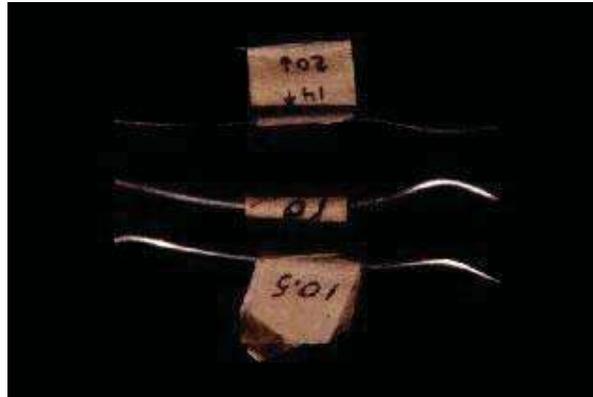


Figura 16. Tipos de calibre de la malla tipo venadera (Lozada, 1999)

Los alambres lineales horizontales son especiales de forma que proporcionan la máxima resistencia al contacto y sobre todo al impacto, por lo que se recomiendan aperturas de tres pulgadas en la parte baja; 5 pulgadas a una altura de 0.60m a 1.20m y de 7 pulgadas de 1.20m a los 2.40m.

Los alambres verticales, el tipo de amarre y las curvas de tensión mantienen el cercado rígido, pero sin perder su elasticidad, por lo que la fuerza de un impacto se disipa hacia los lados en los puntos del choque. Se recomienda que las aperturas de los alambres verticales sean de 6 pulgadas (Figura 18).



Figura17. Curvas de tensión que permiten a la malla una elasticidad que permite mantener el acero en tensión.

Hay dos tipos de amarres o nudos; de bisagra y de cruz; este último es más recomendable, ya que es doble cruzado con refuerzo de torcido de punta con bordes romos, lo que evita rasguños o punciones. Además ofrece una mayor flexibilidad y mayor resistencia a la separación o ruptura de los alambres (Figura 14) (Lozada, 2005).

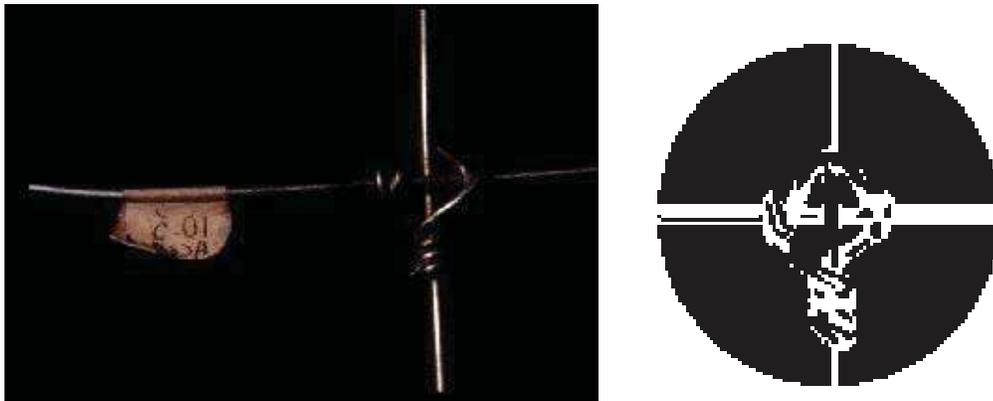


Figura 18. Malla venadera (tipo neozelandesa) con amarre de cruz (Lozada, 2004).

Entre cada alambre vertical, el alambre horizontal posee una curva de tensión que facilita la instalación de la cerca en cualquier tipo de terreno y mantiene la tensión correcta incluso durante años (Figura 17).

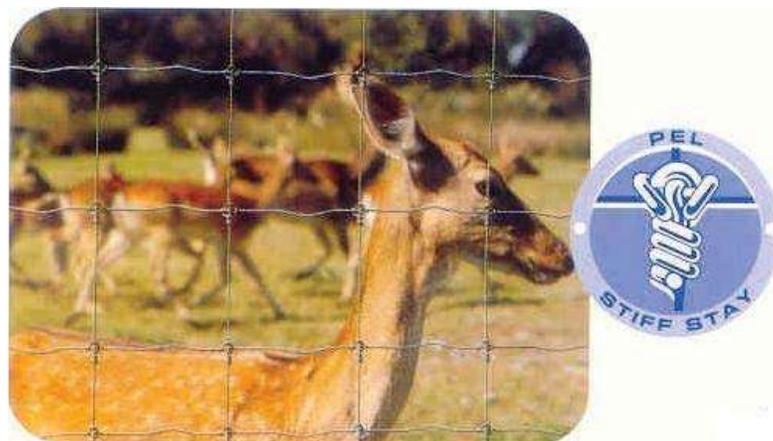


Figura 19. Cercos con malla venadera (Tipo Neozolandesa)

La malla es sujeta a los postes con grapas o amarres con alambre del mismo calibre, cuidando de no dejar puntas hacia adentro. Este tipo de malla puede resistir impactos de hasta 200 kg de fuerza. Es posible colocar cercas electrificadas de manera opcional, con sus ventajas de inversión ya que presenta medida adicional de seguridad para el criadero **(Lozada, 2004)**.

Al referirse del calibre o grosor del alambre significa que entre más baja sea la numeración será más grueso el alambre, ejemplo el calibre No. 10.0 es más grueso que el calibre 10.5, el calibre No 14.5 es más delgado que los anteriores.

Cuando se menciona un baño de zinc significa que en caso del alambre galvanizado convencional, la resistencia del mismo alambre es menor que el alambre galvanizado que con una nueva técnica le permite formar o recibir una cantidad mayor de capas, por lo que cinco capas del baño de Zinc, ofrece una mayor resistencia a la corrosión y durabilidad al alambre cualquiera que sea su grosor y clima **(Lozada, 2005)**.

7.1.5. Malla borreguera

La malla ganadera y/o borreguera elaborada en México (De Acero y otras marcas), su utilización normalmente es para contención de ganado doméstico de menor talla como los borregos y cabras, colocándola más alta para el caso del ganado bovino, está hecha también de alambre galvanizado de calibre No 10.5 al 14.5, con revestimiento de una capa zinc y nudos de unión en forma de bisagra. Este tipo de malla está diseñada en un lienzo de seis alambres y mide 1.20m de altura. Cuando se instala se emplean dos lienzos sobrepuestos, obteniendo 2.35 m de altura para unir con 5 cm estas dos partes. Por estar separada la división se recomienda solo para animales adultos o mayores de 4

meses ya que las crías se salen fácilmente entre los alambres, su costo es casi igual que la malla venadera (Figura 20) (Lozada, 2004).

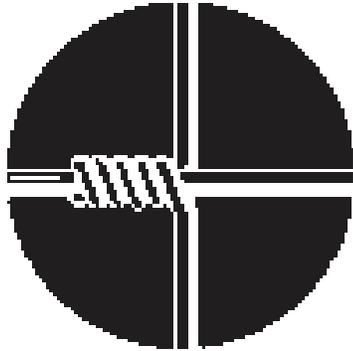


Figura 20. Malla tipo borreguera empleada en un venadero

7.1.6. Malla electrosoldada

Cerco de malla electro soldada, utilizada en la industria de la construcción para instalación de cimbras o pisos, esta malla se encuentra elaborada de alambros, en forma de cuadro de diferentes medidas, muy rígida, con un rango de calibres del No. 8 hasta el 18 y con altura variable de los 1.20 a 180 m. Esta es más económica que la del

tipo ciclón pero con una serie de inconvenientes (Figura 17) (Lozada, 2004; Ocampo, 1995)



Figura 17: Malla electrosoldada calibre 10

7.1.7. Mallas elásticas y eléctricas

Este tipo de mallas son ligeras elaboradas con plástico reforzado y alambre. Estas mallas soportan la intemperie extrema, resiste la mayoría de productos químicos y ácidos. Además esta malla no posee puntas, filos o ganchos disminuyendo el riesgo de heridas que puedan ocasionar alguna infección.

En otros países como Estados Unidos, Canadá y Nueva Zelanda este tipo de mallas son muy utilizadas para cercar criaderos de venado cola blanca, pero no es así en México ya que éstas requieren de experiencia para utilizarlas y un mantenimiento constante que las hace más costosas y el venado cola blanca fácilmente evade este tipo de cerco (Figura 22) **(Ocampo, 1995)**



Figura 22. Malla elásticas para la contención de venado cola blanca en Norteamérica.

7.2. Postes

Independientemente del tipo de material los postes que se utilicen para las instalaciones deben de contar con un diámetro de 2.5 a 3.0 pulgadas y una altura de 3.5m para ser introducidos a 0.70m de profundidad, teniendo disponible 2.5m para sujetar la malla y 0.30m para adecuarlo al desnivel del suelo. La distancia entre los postes es de 3.0m y debe quedar por fuera del cerco para evitar accidentes (Figura 23).



Figura 23. Los postes que sujetan la malla deben de ir por el exterior

7.2.1. Postes de concreto

Los postes de concreto para este tipo de instalaciones no son recomendables ya que estos son difíciles de instalar y costosos. Además de incrementar el riesgo de lastimar a los ejemplares (Figura 24).



Figura 24. Soporte de malla con postes e concreto

7.2.2. Postes de metal

En la mayoría de las instalaciones con malla ciclónica presentan en su estructura postes de diferentes calibres, en forma redonda o cuadrada dependiendo de su ubicación (Figura 25).



Figura 25. Postes de metal galvanizado

7.2.3. Postes de madera

Los postes de madera muerta pueden sustituir a los metálicos, cuando en la región éstos sean de un costo mucho menor que los postes de metal. Se recomienda instalarlos como ya se mencionó, en pilones de concreto especialmente en zonas tropicales costeras, para evitar la rápida corrosión por la sal (Figuras 26 y 27) (**Lozada, 2004**).



Figura 26. Poste de madera muerta como soporte de la malla

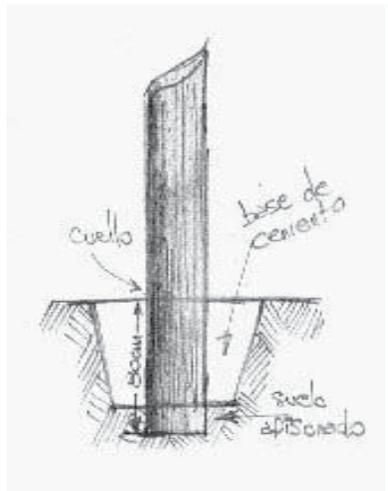


Figura 27. Instalación de postes de madera

Si se utilizan postes de madera, es necesario realizar un tratamiento petrolizado para impermeabilizarlos. Alternativamente el tratamiento puede ser con aceite quemado de automóvil diluido con un poco de diesel (**Lozada, 2004**)

7.2.4. Madera viva

Si hay árboles del grueso suficiente se pueden aprovechar como postes para sujetar la malla (Figura 28).



Figura 28. Los árboles del área pueden funcionar como soporte

7.3. Comederos

Los comederos podrán ser móviles, hechos de medio tambor de metal o de cemento, al nivel del piso o a diferente altura, sin sobrepasar los 60 a 70 cm de altura, pintados con colores de baja intensidad, sin plomo, de color verde, café o arena (**Lozada, 2004**). Dependiendo de cada región los comederos pueden o no ser necesarios, pero si se considera un criadero intensivo, éstos son necesarios para la alimentación de los ejemplares en ciertas épocas del año, especialmente cuando baja la calidad del forraje ofrecido; asimismo, se deberá hacer uso de los comederos para proporcionar alimentación complementaria durante la lactancia de las hembras madre, machos de engorda y el desarrollo de destetes (**Sánchez y Fabián 2000**).

Los comederos pueden ser de madera, concreto, PVC y canaletas de metal. Su tamaño depende si se les considera fijos o móviles. Si son móviles deben ser livianos para facilitar su cambio de un lugar a otro por una sola persona. También existen comederos de plástico que son demasiado livianos y que por lo mismo no conviene su uso ya que los venados tienden a jugar con ellos ocasionando el desperdicio del alimento (Figuras 29, 30 y 31) (**Sánchez y Fabián, 2000**).



Figura 29: Comedero de madera (Lozada, 2004)

Es de fundamental importancia no colocar solamente uno o dos comederos, ya que con ello se induce de manera indirecta un deficiente desarrollo de los ejemplares más jóvenes, ya que el estado o rango de territorio de los ejemplares adultos no permite a los ejemplares jóvenes el consumo prioritario de alimento.



Figura 30: Comederos rústicos de troncos



Figura 31. Comederos automáticos

7.4. Alimentación por rango

En un hato por lo general se estima la cantidad de alimento de acuerdo con el número de ejemplares existentes, depositando el alimento en el comedero. Sin embargo, el consumo lo inician el macho adulto dominante y la hembra de mayor rango, después los machos y hembras de rango siguiente y hasta el final los ejemplares de más bajo rango que son los más jóvenes. Lo anterior representa un riesgo de que sea poco alimento el que consuman o que se termine cuando les toque su turno. Esto afecta el buen desarrollo de los ejemplares jóvenes, reflejando un crecimiento deficiente e incluso pueden manifestarse enfermedades nutricionales (Figura 32) **(Lozada, 2004)**.



Figura 32. En un solo comedero primero se alimenta el ejemplar de mayor rango

7.5. Bebederos

Las piletas o depósitos para agua deben ser numerosos, con un diseño que permita a los especímenes entrar y salir sin dificultad a fin de garantizar su seguridad, movimiento y que se puedan lavar y desinfectar fácilmente.

Estos pueden ser de madera, fibra de vidrio, metálicos o de concreto y de tamaño apropiado para evitar que los animales se introduzcan; si es posible se puede colocar una tapa a cada uno de los bebederos con orificios redondos con diámetro de 15 cm, que sólo permite la entrada de la boca del animal, evitando con ello que introduzcan las patas. Con esta medida el agua permanece limpia. Es importante que cada encierro tenga al menos un bebedero (Figuras 33 y 34) **(Sánchez y Fabián, 2000)**.



Figura 33. Bebedero de concreto



Figura 34: Bebedero con troncos tipo canoa

7.6. Saladeros

Pueden ser tinas o llantas usadas cortadas a la mitad, con suficiente base para evitar vuelcos. Otro tipo de saladeros puede ser el mismo comedero, haciendo un pequeño compartimiento en uno de los extremos o en la parte media. Lo importante es que deben ser manejables, debido a los cambios de animales de

un corral a otro. Un saladero con techo fijo de concreto resulta costoso, pero se usa en algunos criaderos (Figura 35) (Sánchez y Fabián 2000).



Figura 35. Saladeros

7.7. Sombras

El venado en cultivo si no se ubica en bosque o zona de arbolado requiere de sombra para el descanso durante las horas de mayor calor en el día, después de un periodo de pastoreo para realizar la rumia y como un punto de reunión para dormir.

Existen sombras de diversos materiales, incluyendo la teja, lámina de cartón, forraje seco, madera en tiras, malla de sombra al 90%, concreto a dos aguas o naturales utilizando como base los árboles cercanos con hojas perennes. En las regiones tropicales, si las sombras naturales no son suficientes se puede utilizar la hoja de palma regional. Las sombras deberán tener la cobertura de acuerdo al tamaño de grupo de animales. Se estima que cada animal ocupa como mínimo 0.90 m² de sombra para estar cómodo (Figuras 36, 37 y 38).



Figura 36. Sombradero con lámina

La ubicación de las sombras debe ser en lugares altos con buen drenaje, generalmente cerca del pasillo de manejo, lo cuál facilita los movimientos de los animales por la alimentación y cambios de potrero; así mismo, es recomendable que se encuentren cerca de los bebederos, saladeros y comederos. No es conveniente que la sombra se ubique a un lado del cerco perimetral, porque difícilmente la utilizarían los venados; ya que por su temperamento no se acercarán debido al movimiento de personas o vehículos fuera del módulo (**Sánchez y Fabián, 2000**).



Figura 37. Sombradero con tiras de madera tipo casa

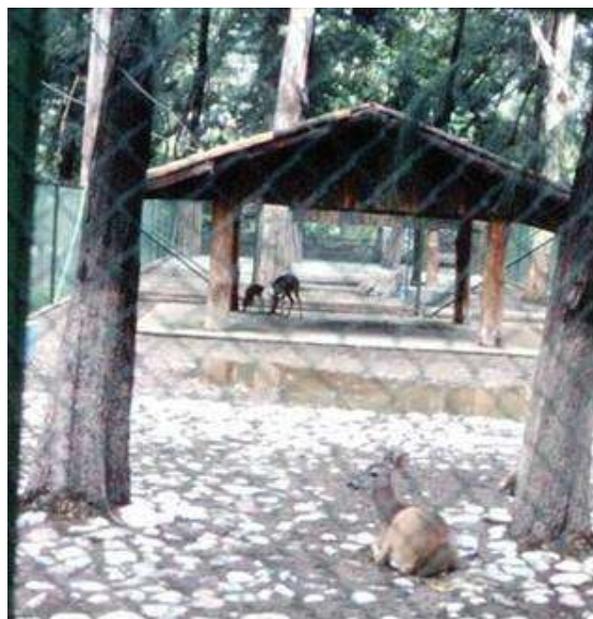


Figura 38. Sombradero de teja tipo dos aguas

7.8. Bodega para alimentos

Se deberá de contar con una bodega que tenga ventilas y mosquiteros de plástico o metal. Esta área de almacenamiento para los alimentos puede ser de mampostería o madera, a prueba de roedores y agua, para el almacenamiento de los alimentos, minerales, medicamentos y enceres de trabajo y limpieza.

VIII. MANEJO

8.1. Éxito para un buen manejo

El factor más importante para tener éxito en la manipulación del venado cola blanca son las instalaciones. Cada animal deberá estar alojado bajo condiciones que permitan su traslado e introducción en una caja sin el uso de anestesia. Esto puede cumplirse mediante la combinación de unas instalaciones correctamente diseñadas y prácticas de manejo que permitan movimientos selectivos y contención de los animales. Por desgracia, muchas de las áreas en cautiverio han sido diseñadas de forma deficiente, teniendo poco en consideración los procedimientos básicos de manejo de animales. Puede parecer obvio que el recinto del animal y los pasillos deberían estar libres de formas y objetos sobresalientes como puertas, pero esto suele obviarse.

Los elementos básicos seguros en un recinto facilitan el cambio de lugar y el confinamiento del animal. Por ejemplo, cada animal deberá disponer de una pequeña área de mantenimiento (área de alimentación) que pueda ser ocupada diariamente y en caso necesario, ser utilizada para confinamiento. Un área de este tipo permite el acercamiento al animal para su observación, anestesia o transferencia a un contenedor de transporte de forma que pueda ser desplazado a una instalación médica para examen y tratamiento. Otras ventajas incluyen la capacidad para controlar de forma individualizada la ingesta de alimento, administrar determinadas medicaciones con el alimento, y recoger muestras individuales de orina o heces. De forma ideal, el diseño de la instalación deberá incluir un medio para pesar el animal y para trasladarlo a una jaula de contención.

8.2. Técnicas de manejo

Se han aplicado numerosas técnicas de manejo, debido a que esta especie es la de mayor interés en Estados Unidos y norte de México en lo que respecta a manejo y aprovechamiento, principalmente en el impulso de la cacería deportiva. La red de caída ha resultado ser una de las técnicas de captura más eficientes, inclusive en áreas tropicales. La radiotelemetría y el análisis de contenidos estomacales y del rumen han sido técnicas intensamente utilizadas así como también en la estimación de la edad, la anestesia con ketamina xilacina, técnicas de captura, determinación de la edad en fetos de venado, muestreo y análisis de contenidos del rumen, desparasitaciones con Albendazole (Sanchez, 2000).

8.3. Prioridades de manejo en cautiverio

Se requieren mayores estudios de biología básica y ecología para entender el comportamiento bajo condiciones de encierro y manejo. De la misma manera se necesita estudios sobre competencia con otros herbívoros en condiciones de cultivo extensivo para determinar el impacto sobre la vegetación del bosque tropical en casos de sobrepoblación local. Otros estudios son la evaluación de los factores ambientales limitantes en su distribución especialmente en el

neotrópico. Finalmente, es necesario realizar una profunda evaluación en aspectos de reproducción, alimentación y genética molecular.

8.4. Sistema de pastoreo intensivo tecnificado

Este sistema es de reciente aplicación y tiene el propósito de conciliar y conservar el equilibrio ecológico que permita al recurso faunístico auto renovarse, a lo que se le llama “autosustentable”. Este enfoque se basa en mantener una relación equilibrada entre los principales componentes del sistema, las plantas y los animales.

La tecnología consiste en hacer un consumo rápido del forraje ofrecido, lo cual se logra con periodos cortos de ocupación, áreas pequeñas y altas presiones del pastoreo así mismo se otorga un periodo adecuado para la recuperación de planta, de tal forma que alcance para generar el follaje suficiente que garantice la producción de reservas radicales, a fin de lograr un rebrote vigoroso y mayor disponibilidad del forraje.

Con este sistema de manejo se favorece el reciclaje de nutrientes con el depósito de estiércol al mantener altas densidades de ganado en áreas relativamente pequeñas. Así mismo al reducir el tamaño de las áreas se evita el gasto de energía corporal del ganado en la actividad del pastoreo, aumentando la ganancia de peso vivo, para disminuir costos y lograr una mayor eficiencia se utilizan cercos eléctricos y bebederos móviles que se caracterizan por un bajo costo (**FIRA, 1998b**).

8.5. Densidad de población

Para el manejo de una población de venado en cautiverio es importante conocer por un lado los recursos disponibles en el hábitat (alimento, cobertura térmica, agua y de protección contra depredadores) y por otro, parámetros poblacionales como densidad y estructura de sexos y edades, lo cual permite entender la dinámica de la población, su respuesta a la disponibilidad y variedad de recursos disponibles así como definir las estrategias para su aprovechamiento, conservación o control (**Gallina, 2001**).

La densidad de población se define como el número de individuos por unidad de superficie o volumen en un área y tiempo determinados (Krebs, 1982). La forma más directa de conocer la cantidad de organismos en un área determinada es realizar el conteo directo de ellos.

Algunos autores consideran que un espacio de 3.50 a 4.00 m² por animal adulto es suficiente. Williamson (2000) por ejemplo reporta que un venado cola blanca requiere de un espacio mínimo de 9.0 m².

Remolina (2000) especifica que el espacio de confort requerido por cada venado en cautiverio es de 10.0 m² con una superficie seca del 30% para que no se presenten problemas como lesiones corporales, deformaciones y enfermedades de las pezuñas, ataque entre ellos, entre otros.

La AZCARM (Asociación de Zoológicos, Criaderos, Acuarios de México) sugieren un espacio de 2.50m² como mínimo por animal. Estos parámetros se refieren a espacios para animales en exhibición.

IX. MARCO JURIDICO EN MATERIA DE VIDA SILVESTRE EN MEXICO

El aprovechamiento de la fauna silvestre nacional, estuvo sujeto durante 48 años a la ley federal de caza, misma que entro en vigor a partir del 05 de enero de 1952 y fue abrogada por la ley general de vida silvestre, que fue publicada en el diario oficial de la federación el 03 de julio del año 2000.

Esta nueva ley general de vida silvestre, a diferencia del anterior, que solo normaba los aspectos relativos a la caza, contempla en forma integral la conservación, manejo y aprovechamiento de la vida silvestre de nuestro país buscando la sustentabilidad de los recursos de la flora y fauna silvestre nacional.

Dentro de la importancia que reviste esta ley, es el derecho que se confiere a los propietarios de los predios (incluyendo a los ganaderos), para que puedan

realizar legalmente el aprovechamiento sustentable de estos recursos de manera comercial y con beneficio económico.

Considerando la trascendencia de estos derechos, es importante señalar lo establecido en el capítulo VIII, el Sistema de Unidades para la Conservación de la Vida Silvestre, mediante el cual se otorga el derecho a los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrá para realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente ley; asimismo el de transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Siendo responsables solidarios de los efectos negativos que este pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

Artículo 39.- Los propietarios o legítimos poseedores de los predios o instalaciones en los que se realicen actividades de conservación de vida silvestre, deberán dar aviso a la secretaria, la cual procederá a su incorporación al sistema de unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre. Asimismo, cuando además se realicen actividades de aprovechamiento, deberán solicitar el registro de dichos predios o instalaciones como unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre. Las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, serán el elemento básico para integrar el sistema nacional de unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, y tendrán como objetivo general la conservación del hábitat natural, poblaciones y ejemplares de especies silvestres. Podrán tener objetivos específicos de restauración, protección, mantenimiento, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción, investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, exhibición, recreación, educación ambiental y aprovechamiento sustentable.

El registro de los predios como unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, lo contempla el artículo 40, mediante el cual para registrar la secretaria integrará de conformidad con lo establecido en el reglamento, un expediente con los datos generales, los títulos que acrediten la propiedad o legítima posesión del promovente sobre los predios, la ubicación geográfica,

superficie y colindancias de los mismos; y un plan de manejo que contemple sus objetivos específicos; metas a corto, mediano y largo plazo; e indicadores de éxito, la descripción física y biológica del área y su infraestructura, Los métodos de muestreo, calendario de actividades, las medidas de manejo del habitat, poblaciones y ejemplares, medidas de contingencia, mecanismos de vigilancia, los medios y formas de aprovechamiento y el sistema de marca para identificar los ejemplares, partes y derivados que sean aprovechados de manera sustentable.

Se contempla que el plan de manejo deberá ser elaborado por el técnico responsable, quien será responsable solidario con el titular de la unidad registrada, de la conservación de la vida silvestre y su hábitat, en caso de otorgarse la autorización y efectuarse el registro.

Para el cumplimiento del plan de manejo se contemplan visitas de supervisión en el artículo por personal debidamente acreditado de la secretaría, realizándolas previo mandamiento escrito expedido fundada y motivadamente por ésta, visitas de supervisión técnica a las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre en forma aleatoria, o cuando se detecte alguna inconsistencia en el plan de manejo, estudios de poblaciones, muestreos, inventarios o informes presentados. La supervisión técnica no implicará actividades de inspección y tendrá por objeto constatar que la infraestructura y las actividades que se desarrollan, corresponden con las descritas en el plan de manejo y de conformidad con las autorizaciones respectivas, para así, estar en posibilidades de asistir técnicamente a los responsables en la adecuada operación de dichas unidades.

Para el traslado de los ejemplares vivos de especies silvestres, deberán contar con la autorización correspondiente otorgada por la secretaría de conformidad con lo establecido en el reglamento. Asimismo deberán dar cumplimiento a las normas oficiales mexicanas correspondientes, según lo establece el artículo 52 de la Ley.

Para el aprovechamiento extractivo de la vida silvestre, se podrá realizar en las condiciones de sustentabilidad definidas en los artículos 83 que contempla “ El aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes y derivados de la vida

silvestre requiere de una autorización previa de la secretaría, en la que establecerá la tasa de aprovechamiento y su temporalidad. Estos podrán autorizarse para actividades de colecta, captura o caza con fines de reproducción, restauración, recuperación, repoblación, reintroducción, traslocación, económicos o educación ambiental y el 84 que enuncia "Al solicitar la autorización para llevar a cabo el aprovechamiento extractivo sobre especies silvestres que se distribuyen de manera natural en el territorio nacional, los interesados deberán demostrar que las tasas solicitadas sean menores a

las de renovación natural de las poblaciones sujetas a aprovechamiento, en el caso de ejemplares de especies silvestres en vida libre.

La autorización para el aprovechamiento de ejemplares, incluirá el aprovechamiento de sus partes y derivados, de conformidad con lo establecido en el reglamento y las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan.

La autorización para llevar a cabo el aprovechamiento se contempla en la Ley que se podrá autorizar a los propietarios o legítimos poseedores de los predios donde se distribuya la vida silvestre con base en el plan de manejo aprobado, en función de los resultados de los estudios de poblaciones o muestreos. En el caso de ejemplares en vida libre.

En relación con la autorización de aprovechamiento se generará para su titular la obligación de presentar informes periódicos de conformidad con lo establecido en el reglamento, que deberá incluir la evaluación de los efectos que ha tenido el respectivo aprovechamiento sobre la población y sus habitats.

Unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMA)

Se prevé la autorización para el aprovechamiento de flora y fauna silvestre en actividades económicas cuando los particulares garanticen su reproducción controlada o desarrollo en cautiverio o semicautiverio la tasa de explotación sea menor a la renovación natural de la poblaciones, de acuerdo con las norma oficiales mexicanas que al efecto expida la Secretaria (Diario Oficial de la Federación, 1996). Contemplándose tal disposición en el artículo 87 de la LGEEPA. Sin que pueda autorizarse el aprovechamiento sobre poblaciones naturales de especies amenazadas o en peligro de extinción, excepto en los casos en que se garanticen su producción controlada y el desarrollo de poblaciones de las especies que correspondan (Diario Oficial de la Federación, 1996).

Para el aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestre se requiere el consentimiento expreso del propietario o legítimo poseedor del predio en que estas se encuentren. Asimismo, la Secretaría podrá otorgar a dichos propietarios o poseedores, cuando garanticen la reproducción controlada y el desarrollo de poblaciones de fauna silvestre, los permisos cinegéticos que correspondan (Diario Oficial de la Federación, 1996).

9.1. Sistemas de unidades para la conservación de la vida libre

Según lo establece el artículo 39 de la Ley, los propietarios o legítimos poseedores de los predios o instalaciones en los que se realicen actividades de conservación de vida silvestre deberán dar aviso a la Secretaria, la cual procederá a su incorporación del sistema de unidades para la conservación de vida silvestre. Asimismo, cuando además se realicen actividades de aprovechamiento, deberán de solicitar el registro de dichos predios o instalaciones como unidades para la conservación de vida silvestre (Diario Oficial de la Federación, 2000).

Las unidades de manejo para la conservación de vida silvestre, podrán tener objetivos específicos de restauración, protección, mantenimiento, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción, investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, exhibición, recreación, educación ambiental y aprovechamiento sustentable (Diario Oficial de la Federación, 2000).

El registro de los predios como unidades de manejo de la vida silvestre lo contempla el artículo 40 de la Secretaría que integrará, de conformidad con lo establecido en el reglamento, un expediente con los datos generales, los títulos de propiedad que acrediten la propiedad o legítima posesión del promotor sobre los predios, y un plan de manejo el cual debe de contener:

1. Objetivos específicos; metas a corto, mediano y largo plazo e indicadores de éxito de la UMA.
2. La descripción física y biológica del área y su infraestructura.
3. Los métodos de muestreo.
4. Calendario de actividades.
5. Medidas de manejo del hábitat, poblaciones y los ejemplares.
6. Medidas de contingencia.
7. Mecanismos de vigilancia.
8. 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.

El plan de manejo deberá ser elaborado por un responsable técnico, quién será responsable solidario con el titular de la unidad registrada, de la conservación de la vida silvestre y su hábitat, en caso de otorgarse la autorización y efectuarse el registro (Diario Oficial de la Federación, 2000).

Posterior al análisis de la solicitud, la Secretaría expedirá, en un plazo no mayor de sesenta días, una resolución en la que podrá: Registrar estas

unidades y aprobar sus planes de manejo en los términos presentados por el desarrollo de las actividades (Diario Oficial de la Federación, 1996). Conforme lo dispone el artículo 40 de la Ley, así como condicionar el desarrollo de las actividades a la modificación del plan de manejo, en cuyo caso se señalaran los criterios técnicos para efectuar dicha modificación; negar el desarrollo de las actividades cuando de la ejecución del plan de manejo resulte que se contravendrán las disposiciones de esta Ley, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente o de las que ellas se deriven (Diario Oficial de la Federación, 2000).

El Aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, lo contempla la Ley en su Título VII. Capítulo I aprovechamiento extractivo, que señala en su artículo 82 “Solamente se podrá realizar aprovechamiento extractivo de la vida silvestre, en las condiciones de sustentabilidad prescritas en los siguientes artículos” (Diario Oficial de la Federación, 2000). Artículo 83 que establece que el aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre requiere de una autorización previa de la Secretaría, en la que se establecerá la tasa de aprovechamiento y su temporabilidad (Diario Oficial de la Federación, 2000). artículo 84 que enuncia “Al solicitar la autorización para llevar a cabo el aprovechamiento extractivo sobre especies silvestres que se distribuyan de manera natural en el territorio nacional, los interesados deberán demostrar:

- Que las tasas solicitadas son menores a la de renovación natural de las poblaciones sujetas a aprovechamiento, en el caso de ejemplares de especies silvestres en vida libre.
- Que son producto de reproducción controlada, en el caso de ejemplares de la vida silvestre en confinamiento.
- Que este no tendrá efectos negativos sobre las poblaciones y no modificará el ciclo de vida del ejemplar, en el caso de aprovechamiento de partes de ejemplares.

- Que este no tendrá efectos negativos sobre las poblaciones, ni existirá manipulación que dañe permanentemente al ejemplar en el caso de derivados de ejemplares”.
- La autorización para el aprovechamiento de ejemplares, incluirá el aprovechamiento de sus partes y derivados, de conformidad con lo establecido en el reglamento y las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan (Diario Oficial de la Federación, 1996).

En el artículo 87 de la Ley se contempla la autorización para llevar a cabo el aprovechamiento autorizando a los propietarios o legítimos poseedores de los predios donde se distribuya la vida silvestre con base en el plan de manejo aprobado en función de los resultados de los últimos estudios de poblaciones o muestreos, en el caso de ejemplares de vida libre o de los inventarios presentados cuando se trate de ejemplares en confinamiento, tomando en consideración además otras informaciones de que disponga la Secretaría, incluida la relativa a los ciclos biológicos (Diario Oficial de la Federación, 2000).

Para la legal procedencia se contempla en el capítulo X , lo dispuesto en el artículo 51 que establece “La legal procedencia de ejemplares de la vida silvestre que se encuentran fuera de su hábitat natural, así como de sus partes y derivados, se demostrará, de conformidad con lo establecido en el reglamento, con la marca que muestre que han sido objeto de un aprovechamiento sustentable y la tasa de aprovechamiento autorizada, o la nota de remisión o factura correspondiente (Diario Oficial de la Federación, 2000). Y en el artículo 52 lo dispuesto para las personas que trasladen ejemplares vivos de especies silvestres, la necesidad de contar con la autorización correspondiente otorgada por la Secretaría de conformidad con lo establecido en el reglamento. Asimismo deberán dar cumplimiento a las normas oficiales mexicanas correspondientes (Diario Oficial de la Federación, 2000).

9.2. Tipos de aprovechamiento más comunes que se pueden realizar dentro de las UMA

Extractivos

- Cacería deportiva
- Mascotas
- Ornato
- Alimento
- Insumos para la industria y la artesanía
- Exhibición
- Colecta

No extractivos

- Ecoturismo
- Investigación
- Educación ambiental
- Fotografía, video y cine

Una de las características más sobresalientes de estas Unidades es la adhesión convencida de sus dueños (comuneros, ejidatarios o pequeños propietarios) a la protección y el manejo de los hábitat y la vida silvestre, al comprobar que la conservación es rentable en términos sociales, económicos y ambientales y que pueden acceder legalmente a esos beneficios cuando cumplen la normatividad establecida, a través de técnicas específicas de manejo y monitoreo.

9.3. Principales intereses que generan las UMA

Algunos de los criterios que permiten considerar motivar el interés en la inversión así como aprovechar el potencial de uso del concepto de UMA para el manejo de la fauna silvestre son:

- El hecho de que los recursos de vida silvestre obtenidos de una UMA tienen (además del valor ecológico, cultural o histórico) un interés económico, se propicia su cuidado y se obtienen los recursos necesarios para hacerlo. Esto, paralelamente impacta positivamente en la inversión

del erario público ya que el financiamiento destinado a la conservación es más eficiente.

- El interés económico promueve una mayor participación social y la subsecuente corresponsabilidad de las comunidades locales y fortalece con esto los esquemas de vigilancia participativa.
- Al corresponsabilizarse los poseedores de los recursos del cuidado y la atención de éstos, se abre la posibilidad de obtener el apoyo efectivo de diversos sectores, principalmente el rural, en el desarrollo de los diversos programas públicos y privados, dirigidos a la conservación y preservación de nuestro patrimonio natural.
- Al estar organizados los productores y trabajar con programas sostenidos y sustentables se vuelven sujetos de crédito tanto nacional como internacional, inversión que finalmente se aplica en actividades específicas para la conservación.
- Es una opción de empleo e ingreso que reduce riesgos económicos para los productores, vía la diversificación y contribuye a la conservación de la biodiversidad.
- En general requiere bajos costos de inversión y promueve el uso de los recursos locales disponibles.
- El propietario de la tierra, sin importar el régimen de la tenencia, es quien propone (de acuerdo con su experiencia y avalado por estudios técnicos) y quien recibe los beneficios.
- Es una estrategia orientada a largo plazo, cuyo establecimiento presenta frutos a corto y mediano plazos.

- Incluye usos no convencionales como cacería de subsistencia o recolección.
- El manejo y la conservación, pueden iniciarse incluso con el aprovechamiento de una sola especie.

9.4. Principales intereses que generan las UMA

Algunos de los criterios que permiten considerar motivar el interés en la inversión así como aprovechar el potencial de uso del concepto de UMA para el manejo de la fauna silvestre son:

- El hecho de que los recursos de vida silvestre obtenidos de una UMA tienen (además del valor ecológico, cultural o histórico) un interés económico, se propicia su cuidado y se obtienen los recursos necesarios para hacerlo. Esto, paralelamente impacta positivamente en la inversión del erario público ya que el financiamiento destinado a la conservación es más eficiente.
- El interés económico promueve una mayor participación social y la subsecuente corresponsabilidad de las comunidades locales y fortalece con esto los esquemas de vigilancia participativa.
- Al corresponsabilizarse los poseedores de los recursos del cuidado y la atención de éstos, se abre la posibilidad de obtener el apoyo efectivo de diversos sectores, principalmente el rural, en el desarrollo de los diversos programas públicos y privados, dirigidos a la conservación y preservación de nuestro patrimonio natural.
- Al estar organizados los productores y trabajar con programas sostenidos y sustentables se vuelven sujetos de crédito tanto nacional como internacional, inversión que finalmente se aplica en actividades específicas para la conservación.

- Es una opción de empleo e ingreso que reduce riesgos económicos para los productores, vía la diversificación y contribuye a la conservación de la biodiversidad.
- En general requiere bajos costos de inversión y promueve el uso de los recursos locales disponibles.
- El propietario de la tierra, sin importar el régimen de la tenencia, es quien propone (de acuerdo con su experiencia y avalado por estudios técnicos) y quien recibe los beneficios.
- Es una estrategia orientada a largo plazo, cuyo establecimiento presenta frutos a corto y mediano plazos.
- Incluye usos no convencionales como cacería de subsistencia o recolección.
- El manejo y la conservación, pueden iniciarse incluso con el aprovechamiento de una sola especie.

X. OBSERVACIONES DE CAMPO

10.1. Área de venado cola blanca del Parque Zoológico de Morelia.

El área de venado cola blanca del Parque Zoológico de Morelia está compuesta de una superficie de aproximadamente de 20x10m rodeada con malla ciclónica del calibre del 12, con una altura de 3m y sobre ella tres líneas de alambre de púas que mide 30cm. Dentro de esta área se observa que el piso es de tierra arcillosa y algunos lugares de tezontle, tiene aproximadamente el 60% cubierto por árboles de eucalipto. Casi a la mitad de este encierro se ubica un sombradero del tipo dos aguas donde los postes están elaborados de concreto y el techo es de madera con láminas de asbesto, este sombradero tiene una altura de 2.0m de altura x por 2.0m de largo y 1.50m de ancho, el piso de este sombradero es de concreto. Dentro de este se encuentra una

comedero tipo canoa echo de cementó con una altura de 0.60m x 1m de largo y 40cm de ancho, con una profundidad de 30cm, a un lado del sombradero se ubica un bebedero tipo canoa hecho de cemento (Figuras 39, 40, 41 y 42).



Figura 39. Sombradero de venado cola blanca del Parque Zoológico de Morelia



Figura 40. Bebedero de concreto de venado cola blanca del Parque Zoológico de Morelia



Figura 41. El área de venado cola blanca cercado con malla ciclónica



Figura 42. Tabla con la descripción de la especie en cautiverio

10.2. UMA Patzingo de San Juan Nuevo Parangaricutiro

La UMA Patzingo tiene como finalidad la investigación, conservación, aprovechamiento comercial y repoblamiento en una superficie de 7.0 hectáreas con un suelo volcánico y con una topografía irregular. Esta comunidad se

encuentra entre cadenas montañosas como son la sierra del Tancítaro y la Meseta Purhépecha. En esta zona se registra un clima de tipo templado (Figuras 43 y 44).



Figura 43. Tabla informativa del criadero de San Juan Nuevo Parangaricutiro



Figura 44. El criadero cuenta con una alta cobertura vegetal

Dentro de las instalaciones se encuentran 3 corrales de forma irregular de reproducción de 1.25, 1.00 y 075 ha. Dos corrales de manejo de aproximadamente 200 mts² y un corral de cuarentena de aproximadamente 18 m² que está cubierto de madera en los costados y en la parte de atrás está cubierto con malla sombra de un 90% de visibilidad, este corral tiene una puerta tipo dos hojas de 3m (Figuras 45 y 46).



Figura 45. Corrales de manejo



Figura 46. Corral de cuarentena

Estas áreas están cercadas con malla ciclónica calibre del 12 con una altura de 3.0 m con postes de metal galvanizado. En esta zona se observa un tipo de vegetación de coníferas siendo dominante el bosque de pino-encino (*Pinus pseudostrobus*), (*Quercus rugosa* y *Q. laurina*) y otras especies hojosas en diferentes proporciones que sirven como refugio natural. También cuenta con sombraderos tipo dos aguas con un diámetro de 4.0m de largo por 3.0m de ancho hechos con postes de madera y troncos anchos de un diámetro de 10cm, el techo esta construido con láminas de cartón y tiene una altura de 3.0 m aproximadamente. El piso de estos sombraderos están contruidos con madera. Esto sugiere que son movibles. Dentro de los sombraderos se encuentran los 2 comederos tipo canoa hechos de madera con un diámetro de 1.0m de largo por 40cm de ancho. También se puede observar comederos y bebederos tipo canoa hechos con troncos con un diámetro de 1.50m de largo por 50cm de ancho (Figuras 47 y 48).



Figura 47. Sombraderos y comederos



Figura 48: Bebederos hechos de troncos

En este criadero torres de monitoreo maderas con una aproximadamente 49).



existen también observación y elaboradas de altura de 10.0m (Figura

Figura 49. Torres de observación y monitoreo

10.3. UMA “Lázaro Cárdenas del Río de la Comisión Forestal del Estado de Michoacán (COFOM)

La Comisión Forestal del Estado de Michoacán (COFOM) estableció esta Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA), para que sirva de unidad piloto para la promoción y la transferencia de tecnología para los interesados en establecer proyectos productivos con el venado cola blanca en las diferentes regiones forestales del Estado (Figura 50).



Figura 50. Tabla informativa de la UMA “Lázaro Cárdenas del Río”

El criadero de venado cola blanca se estableció en una superficie de 2.0 ha en el Vivero Forestal “Lázaro Cárdenas del Río”, terreno que es propiedad de la Comisión Forestal del Estado de Michoacán (COFOM). Ubicado al sureste de la ciudad de Morelia, a una distancia de 8.5 km por la antigua carretera a Pátzcuaro (Figura 51).

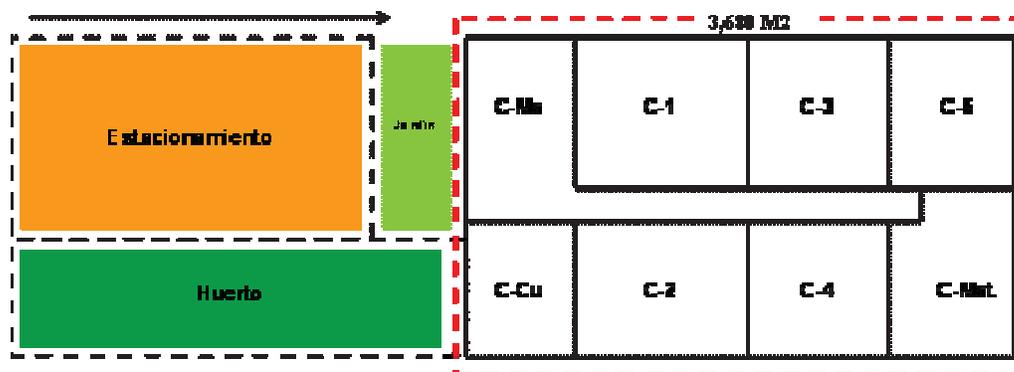


Figura 51. Plano de la UMA, donde se incluye el área de estacionamiento, jardín y el huerto de frutales.

El criadero de la COFOM tiene una superficie de 3,680 m² se encuentra cercado con malla ciclónica calibre del 10 con una altura de 2.50 m de altura con 30 cm de alambre de púas, cada 5.0m se ubican postes metálicos galvanizados como soporte de la malla. Los 8 corrales son de una medida de 20 x 25 metros cada

uno. El lado de los pasillos entre los corrales es cubierto por malla sombra al 90% de luz (Figuras 52 y 53).



Figura 52.
con un

3 m de longitud

Pasillos de
diámetro de



Figura 53.
los
con

vegetal

Espacio de
corrales
cobertura

El bebedero se elaboró con un contenedor de plástico cortado por la mitad y con una altura de 40 cm, el comedero fue cortado por la mitad pero horizontalmente y con una altura de 50cm (Figuras 54, 55 y 56).



Figura 54. En los corrales se utiliza bebederos de plástico con agua potable



Figura 55: Comederos y sombraderos

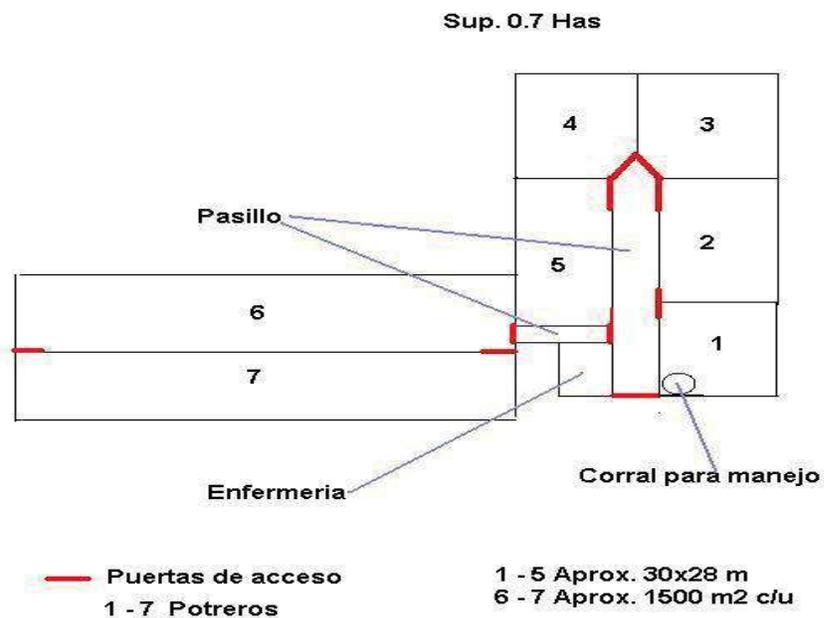


Figura 56. Sombraderos hechos de lámina de asbesto con soporte de madera muerta de la región (troncos de eucaliptos).

10.4. UMA Centro de Desarrollo Tecnológico Morelia. (FIRA)

Estas instalaciones se encuentran dentro de las oficinas centrales del banco de México Salvador Lira López ubicadas en la antigua carretera a Pátzcuaro.

En la entrada de la unidad existe un tapete sanitario y se exhibe un letrero con información sobre la UMA: Nombre de la UMA, especie animal que se maneja con nombre común y científico, objetivos que se persiguen, nombre del responsable técnico y del representante legal (Figura 57).



Figura

Plano de la UMA de FIRA

Para hacer posible la cría y producción de venado cola blanca, en la UMA CDT “Morelia” se cuenta con una superficie de 0.7 hectáreas circuladas con cerco perimetral de malla venadera graduada importada de Nueva Zelanda, con triple galvanizado, calibre 12, 2.2 metros de altura y presentada en rollos de 100 metros. Utilizando como postes troncos de eucaliptos colocados cada 5.0m. Las divisiones internas elaboradas con la misma malla conforman siete potreros, cubiertos con pradera mixta. También se cuenta con pasillos centrales para facilitar el manejo de los venados. Todas las puertas ubicadas sobre el pasillo tienen el mismo ancho de éste y cuentan con la particularidad de que al abrir el potrero bloquean el corredor formando corrales temporales (Figuras 58 y 59).



Figura 58. Entrada principal al venadero



Figura 59. Puerta que al abrir bloquea el corredor formando un corral temporal

Además de los potreros que existen en la unidad, también fue construido un encierro de 10 metros de ancho por 25 metros de largo, para ser usado como enfermería. Esta área cuenta con comederos y bebederos exclusivos y un bloqueo casi completo de la visión hacia el exterior por medio de malla sombra.

También se cuenta con un corral de manejo diseñado para efectuar algunas prácticas sanitarias como desparasitación externa. Dicha área también ha sido funcional para tener a corta distancia a individuos que requieren de sedación para inspecciones detalladas o para su colocación en cajas de transporte cuando se realizan las ventas (Figura 60).



Figura 60. Área de enfermería cubierta con malla sombra

Es importante señalar que en estas instalaciones desde el mes de mayo se elige el potrero que habrá de servir como paridero, por lo que desde ese mes se deja crecer la vegetación existente para disponer de suficiente cobertura vegetal.

XI. RESULTADO DE REVISIÓN DE LITERATURA Y OBSERVACIONES DE CAMPO

Tanto en la investigación documental como en las observaciones de campo se identifica la necesidad de analizar la disponibilidad, durabilidad, economía y estética de los materiales que se deben de utilizar (en el caso de la madera es necesario considerar el factor ecológico) incluyendo entre los más comunes el tubo, madera, leña, adobe, ladrillo, malla de alambres de metal y perfiles estructurales. Cualquiera de estos materiales, con sus ventajas y desventajas, es adecuado para la delimitar la periferia y las divisiones internas

Las cercas deben de construirse dependiendo del tamaño y temperamento de los ejemplares de venado que son cultivados. Al cercar el predio donde se llevará a cabo el cautiverio se realiza una inversión importante pero que deberá generar resultados. Por lo tanto, es recomendable elaborar un plan cuidadoso que considere la mayor parte de las variables como el clima predominante, la topografía del terreno, tipo de tierra, áreas cultivadas requeridas, las características especiales para poder manejar a los ejemplares con eficacia, etc.

Es necesario definir la opción más rentable para cercar incluyendo en planes futuros una posible extensión del predio.

Se debe de considerar que los materiales que se van a utilizar no solamente cumplan con la acción de seguridad si no también para prevenir la entrada de depredadores así alcanzar una duración de varios años.

XII. PROPUESTA DE MODELOS Y COSTOS DE INSTALACIONES PARA CAUTIVERIO

Instalaciones económicas y funcionales

Tomando en consideración la situación económica por la que se encuentra la nación y por tanto el poder adquisitivo de los empresarios del medio rural, a continuación se proponen algunos modelos de instalaciones con opción de utilizar diferentes materiales y con la finalidad de que resulte en un alto costo beneficio para el productor.

12.1. Costos y análisis financiero para las instalaciones

Tabla 5. Opción 1 Costos de instalaciones

Conceptos	Características	No. de unidades	Costo unitario	Total
Cercos periféricos	Malla tipo Nueva Zelanda para cerco perimetral y divisiones	6	\$10,000.00	\$60,000.00
Tubos para el soporte del acero	Tubos de acero galvanizado de 2" cédula 80	113 1 poste cada 5.0 m	\$60.00	\$6,780.00
Cercos Internos	Dos divisiones de 100m	2	\$10,000.00	\$20,000.00
Construcción de sombraderos artificial	Sombradero de 3mx3m de postes de concreto, láminas de asbesto y vigas de madera	2	\$4,000.00	\$8,000.00
Comederos de plástico Rotoplas	Comederos de 40 cm de profundidad por un 1.0m de largo por 50 cm de ancho	10	\$300.00	\$3,000.00
Bebedores de plástico Rotoplas	Bebedores de 40 cm. de profundidad por 1.0 m de largo y 50 cm de ancho	10	\$200.00	\$2,000.00
Tapete sanitario	Medidas de 1.0mx1.0m de concreto	1	\$1,000.00	\$1,000.00
Bodega para alimentos	Bodega de 3.0mx4.0m de concreto	1	\$8,000.00	\$8,000.00
Tubería para bebederos	Tubos de PVC			
Piedra, cemento grava				\$8,300.00
Malla Sombra		566.0 m	\$18.00	\$10,188.00
Mano de obra construcción de las instalaciones				\$18,250.00

Total \$
145,518.00

Tabla 6. Opción 2. Costos de construcción de instalaciones del venadario

Conceptos	Características	No. de unidades	Costo unitario	Total
Cercos periféricos	Malla tipo electrosoldada calibre 10 para cerco perimetral y divisiones	18	\$1300.00	\$23,400.00
Tubos para el soporte del acero	Postes de madera de 15cm de ancho por 2.50m de largo	113 1 poste cada 5 m	\$45.00	\$5,085.00
Cercos Internos	Malla tipo electrosoldada calibre 10	7	\$1,300.00	\$9,100
Construcción de sombraderos artificial	Sombradero de 3.0mx3.0m de troncos de madera 4 postes y malla sombra	2	\$1,000.00	\$2,000.00
Comederos de plástico	Comederos de 30 cm de profundidad por un 40m de largo por 40 cm de ancho Madera	10	\$30.00	\$300.00
Bebedores de plástico	Bebedores de 30 cm de profundidad por 40 m de largo y 40 cm de ancho	10	\$30.00	\$300.00
Tapete sanitario	Medidas de 1.0mx1.0m de concreto	1	\$1,000.00	\$1,000.00
Bodega para alimentos	Bodega de 3.0mx4.0m de madera	1	\$4,000.00	\$4,000.00
Piedra, cemento grava				\$8,300.00
Mano de obra				\$3,500.00

**Total \$
56,985.00**

La malla electrosoldada calibre 6 es muy pesada y difícil de instalar ya que este modelo de malla es de metal grueso y su uso es para la construcción como soporte de concreto, por esta razón el costo de su instalación es elevado. También es necesario considerar que esta malla no resiste mucho tiempo la

intemperie y su vida útil para este tipo de uso solo será de tres años cuando más. En el estado de Michoacán es una zona donde existen diversos tipos de madera, este material es muy funcional y resulta práctico, sin embargo, para poder implementar este tipo de material se debe de llevar a cabo un proceso de curación, si no se realiza, su deterioro será acelerado y en pocos meses será necesario reemplazarlo lo que representa un costo extra.

Es recomendable y muy funcional aprovechar como soporte de la malla los árboles vivos que se encuentran en la zona, si en la zona no hay árboles vivos que mantengan una línea, se puede intercalar con madera muerta. De esta manera, disminuyen los costos y se previene un principio de deforestación en el lugar.

Tabla 7: Opción 3 Costos de construcción

Conceptos	Características	No. de unidades	Costo unitario	Total
Cercos periféricos	Malla tipo ciclo calibre 10 para cerco perimetral y divisiones	566m	\$136.00 x m	\$77,350.00
Tubos para el soporte del acero	Tubos de acero galvanizado de 2" cédula 80	113 1 poste cada 5.0m	Se incluye con la malla	Se incluye con la malla
Cercos Internos	Malla tipo ciclo calibre 10 para cerco perimetral y divisiones		Se incluye con la malla	Se incluye con la malla
Construcción de sombraderos artificial	Sombradero de 3.0mx3.0m de troncos de madera, 16 láminas de cartón 2.0 kg de tornillos	2	\$2,000.00	\$4,000.00
Comederos de plástico	Comederos de depósitos de 200 litros cortados por la mitad verticalmente	5	\$80.00	\$400.00
Bebedores de plástico	Bebedores de depósitos de 200 litros cortados por la mitad horizontalmente	5	\$80.00	\$400.00
Tapete sanitario	Medidas de 1.0mx1.0m de concreto	1	\$1,000.00	\$1,000.00
Bodega para alimentos	Bodega de 3.0mx4.0m de madera	1	\$4,000.00	\$4,000.00
Tubería para bebederos	Tubos de PVC			
Mano de obra				\$3,500.00

Total: 90.650,00

El tipo de malla metálica que por su diseño y soporte se utiliza para el manejo de las diversas especies de fauna silvestre, es la de tipo ciclón, ya que se

trata de materiales durables, su vida útil es de 20 años considerando su debido mantenimiento, sirven como barreras psicológicas, son resistentes a los impactos de los animales y a los efectos de la corrosión. Sin embargo, este tipo de malla y su instalación son costosos.

12.2. CORRALES

Obviamente el tamaño del corral, está en función de la cantidad de animales que se piensa manejar (no la cantidad de animales que existen en el criadero), se recomienda considerar un espacio de 3.50 a 4.00 m por animal adulto.

a) Corrales fijos permanentes.

Este tipo de corrales son de costos muy elevados ya que si se tiene pensado cambiar, modificar o rediseñar el criadero, implicará un costo elevado en materiales al momento de hacer las modificaciones.

b) Corrales temporales

El diseño de los corrales temporales permite hacer las modificaciones necesarias con un modelo de puertas que al abrir o cerrar permita formar pasillos o corrales, no es recomendable construir corrales muy cerrados para venado cola blanca por su temperamento nervioso.

12.3. SOMBREADEROS

a) Naturales

Si en el criadero existe cobertura vegetal incluyendo árboles o arbustos, el venado lo puede utilizar como sombradero o refugio.

b) Artificiales

Para los sombraderos no siempre será accesible la cobertura vegetal como sombra o refugio natural de los animales, en este caso, se puede intercalar con sombraderos artificiales de diferentes materiales, lo más recomendable es de utilizar elementos que se encuentren en la zona como posteria, palapas etc. Esto ayudará a disminuir los costos.

XIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

En 1997 el Gobierno Federal a través del Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (hoy SEMARNAT), elaboró una serie de estrategias para impulsar la conservación de la flora y fauna silvestre empleando las unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento

sustentable de la vida silvestre, mejor conocidas como UMA's o unidades de manejo para la conservación de vida silvestre.

Este programa tiende a generar una mejor planeación en las dimensiones administrativa y legal de los recursos naturales y al mismo tiempo establecer incentivos para la configuración de los intereses públicos y privados a favor de la conservación. Con ello se crearán nuevas oportunidades para la generación de empleo e ingresos económicos, apoyando el desarrollo social y económico de las comunidades locales y en general de los usuarios de los recursos naturales, quienes, finalmente se encuentran a cargo asumiendo la responsabilidad del funcionamiento adecuado de la unidad.

Las UMA's funcionan como criaderos intensivos y extensivos de fauna, viveros de algunas especies de flora silvestre, así como de una serie de alternativas viables que permiten la propagación de especies y la elaboración de productos y subproductos que puedan ser incorporados al mercado legal de la vida silvestre.

No existe en el mercado nacional un diseño único para la construcción de criaderos intensivos de venado cola blanca. El diseño tiende necesariamente a varias en principio por las variables ambientales locales. El territorio nacional y en especial el Estado de Michoacán se caracterizan por su relieve topográfico accidentado y por su variedad geológica, edafológica, climática, hidrológica y de cobertura forestal. Considerando entonces que el medio natural es diverso, el diseño de sistemas de cultivo para el venado cola blanca en consecuencia debe de ser compatible con la región con el objeto de garantizar una adecuada adaptación, así como la optimización de los recursos locales. A ello es necesario incorporar las características biológicas propias de la sub especie o de la población de individuos que se incorporan al cultivo incluyendo el número de individuos en cultivo, la edad de los mismos, el radio sexual, tasa de crecimiento y de madurez sexual. Finalmente, es necesario integrar algunos aspectos de orden económico como es la disponibilidad de capital, la superficie de terreno, los recursos regionales disponibles, el costo de mano de obra, la

capacidad de vigilancia y seguridad del predio, la accesibilidad al predio así como el mercado potencial de los productos.

Considerando al menos todos los factores anteriores es difícil entonces definir un diseño único de instalaciones para el aprovechamiento adecuado de venado cola blanca. Sin embargo, el criterio del productor o asesor técnico en particular debe de orientarse evidentemente hacia la compatibilidad ambiental, la optimización de los servicios regionales y a la producción sostenida para asegurar un mercado con una demanda permanente.

Cualquiera que sea el tipo de aprovechamiento que se seleccione el esfuerzo de cultivo debe de incidir en las características de bienestar que requiere la especie. Lo anterior significa garantizar la comodidad de los animales, libertad de movimiento, asegurar el sentimiento de protección dentro del territorio, inducir el descanso y resguardo, así como la satisfacción de los requerimientos nutricionales. De la misma manera, es necesario disminuir el manejo excesivo de los ejemplares para evitar aquellos estados de tensión y estrés que obligan al gasto innecesario de energía. Disminuir las áreas oscuras y de alta humedad para garantizar un estado de salud apropiado y al mismo tiempo diseñar un esquema de sanidad animal para disminuir el riesgo de parasitosis e infecciones por transmisión.

Una vez diseñado el plan de manejo del grupo de individuos que se someterán al aprovechamiento es posible analizar las opciones de construcción del criadero de acuerdo a su compatibilidad, factibilidad económica y durabilidad.

Es importante considerar el empleo de materiales propios de la región, incorporando aquellos materiales que ofrezcan una mayor seguridad y permitan un menor gasto de energía metabólica de los animales así como la del personal asignado para su manejo. De la misma manera, es de fundamental importancia evitar gastos innecesarios, ya que la inversión económica en infraestructura que no es compatible o eficiente genera rezagos en la

operatividad del proyecto y necesariamente incrementa los costos de producción.

El diseño de las instalaciones con los espacios adecuados para el alojamiento de la especie en cautiverio requiere de la estimación de la capacidad de carga del sistema, incluyendo la estimación de la productividad primaria local así como la tasa de crecimiento regional de los ejemplares. Por las necesidades propias del sistema de producción es necesario también considera en el diseño una fase de ampliación espacial y crecimiento productivo cuando el proyecto de aprovechamiento y producción así lo requiera. Lo anterior, será de fundamental importancia cuando se considere la topografía del terreno y la extensión del mismo.

Finalmente, es necesario elaborar un plan de micro planeación administrativa con el objeto de asegurar la renovación de los ejemplares que envejecen, incrementar la sobrevivencia de los cervatos, incrementar la tasa de crecimiento y de eficiencia alimenticia, asegurara la prevención de enfermedades y optimizar las actividades de mantenimiento de la instalación con los recursos locales asegurando un bajo costo de operación y producción.

XIV. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Alvarez-Cárdenas S., S. Gallina, P. Galina-Tessaro y R. Dominguez-Cadena. (1999). Habitat availability for the mule deer (Cervidae) population in a relictual oak-pine forest in Baja California, Mexico. **Tropical Zoology** 12: 67-78

- Ceballos, G., y A. Miranda., (1986). **Los mamíferos de Chamela, Jalisco**. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 436 p.
- Chamrad, A.D. (1968). Food habits of white-tailed deer in south Texas. **Journal of Range Management** 21: 158-164.
- Cid de Ocampo Araceli (2003). **Cría Rentable de la Fauna Silvestre**. Unión de Grupos Ambientalistas
<http://www.union.org.mx/publicaciones/guia/actividadesyagravios/criarentable.htm> obtenida el 1 Mar 2005 10:48:54.
- Diario Oficial de la Federación. (1996). **Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** (LGEPEPA). DF. México.
- Edwards Ashley. (2005). **El venado cola blanca**. (En línea)
<http://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.bv229.k12.ks.us/biophilia/wsc/forestanimal/whitetaildeer.html&prev=/search%3Fq%3DSOUNDS%2BOF%2BTHE%2BDEER%2BWHITE%2B%26hl%3Des%26lr%3D>
Obtenida el 1 de marzo del 2005
- FIRA (1998a). **Ranchos Cinegéticos. Oportunidades de diversificación y ganadería sustentable**. Boletín Informativo No. 306 Vol. XXX. 100.
- FIRA (1998b) **La producción comercial del ciervo rojo**. Boletín Informativo. Num. 302, Volumen XXX.
- Fowler, M. E. (1986). Restraint and Handling. In: Fowler, M. E. (ed). Zoo and Wild Animal Medicine. Saunders. Philadelphia, Pennsylvania Pp. 37 – 50.
- Galindo-Leal C., Weber, M. (1995) **El venado de la Sierra Madre: Ecología, conservación y manejo**. Center for Conservation Biology, Department of Biological Sciences, Stanford University, California.
- Gallina, S. (2001). Capacidad de carga de hábitat vs Densidad de Población. Memorias del Tercer Seminario Binacional sobre el venado cola blanca. Monterrey, Nuevo León. 2001.
- Grande, D.R. (1982). **Socioecología de la caza**. Ed. Istmo. Madrid, España. Pp 131-139, 233-235.
- Granados Sánchez. D. (1982). **Destrucción del planeta y educación ambiental**. Universidad Autónoma de Chapingo

- Hall, E.R. (1981). **The Mammals of North America**, John Wiley and Sons, New York.
- Juárez, Arrellano. S. (2004) **Las UMAs como estrategia de conservación**. Investigador DCRN-IMADES. Mexico.D.F. Revista Entorno septiembre No. 11
- Krebs, J. C. 1985. **Ecología. Estudio de la Distribución y la Abundancia**. 2ª Ed. Editorial HARLA S.A. de C.V. Mex. D.F. pp. 147-48.
- Linwood R. Williamson (2000). **Estándares de zoológico para el mantenimiento de cervidos en cautividad**. (National Zoological Park Conservation and Research Center). Traducido por Maria Sitjar (Barcelona, España).Publicado por ZCOG con el permiso de la Asociación Americana de Zoológicos y Acuarios (AZA).
- Lozada, S.J. (2002) Tips de manejo en criaderos de venado cola blanca. Memorias del I Foro Regional para la Conservación y Manejo Productivo del venado cola blanca. Centro de Convenciones de Morelia. INIRENA – UMSNH.
- Lozada, S.J. (2004). Enfermedades del venado cola blanca. Memorias del foro regional para la conservación y manejo productivo del venado cola blanca. Centro de Convenciones de Morelia. INIRENA – UMSNH.
- Lozada, S. J. A. y Olvera, G. A. (2004). Reproducción y manejo de fauna silvestre venado cola blanca (***Odocoileus virginianus***), en producción intensiva. Memorias del II Foro Regional para la Conservación y Manejo Productivo del venado cola blanca. Centro de convenciones de Morelia. INIRENA – UMSNH.
- Lozada, S. J. A. y Olvera, G. A. (2005). Aspectos técnicos sobre los requerimientos necesarios para establecer criaderos o UMA's y el manejo del venado cola blanca. Memorias del III foro regional para la conservación y manejo productivo del venado cola blanca. Casa de Gobierno de Morelia. INIRENA – UMSNH.
- Moreno Talamantes. Antonio. (2002). Preferencia de hábitat del venado cola blanca en matorrales xerófilos de Nuevo León. Memorias del IV seminario sobre venado cola blanca. Guadalupe Nuevo León.

- Nowak, R.M. y J.L. Paradiso, (1984) **Mammals of the World**. The Johns Hopkins University Press, Baltimore y Londres.
- Ocampo, Ruiz. M.A. (2000). **Manejo de Artiodáctilos**. Soc. Mex. de MVZ Especialistas en Ecozootecnia, S. C.
- Remolina Suárez. J.F. (1996). **Estrategias para la conservación, manejo y aprovechamiento de las subespecies de venado cola blanca en base a las confinadas en unidades de producción**.
- Rodríguez, Machuca. A. (2005) **Perspectivas del Venado y sus perspectivas como alternativa de Diversificación Ganadera en México**. Centro de Desarrollo Tecnológico "Salvador Lira López" FIRA- Banco de México.
- Sánchez. Rodríguez. R, Fabián Regalado J.M, Chacón Torres. A. (2000). **Principios Básicos para el Manejo del Venado cola blanca**. Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- SEMARNAP. (1997). **Programa de conservación de la vida silvestre y diversificación productiva en el sector rural: 1997 – 2000**. Dirección General de vida silvestre. Instituto Nacional de Ecología. México. D.F. 207p
- SEMARNAT. (2000) **Ley General de Vida Silvestre**. México, D.F. 121p.
- SEMARNAT. (2001). **Formato para manejo de especies de vida silvestre en confinamiento. Criaderos intensivos de fauna, zoológicos y espectáculos fijos. Registro de Plan de Manejo México D.F.**
- SEMARNAT. (2004). **Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA)** www.semarnat.com.mx. Consulta el 1 de Marzo del 2005
- Short, H.L. (1970). Nutrition of southern deer in different seasons. **Journal of Wildlife Management** 39: 321-329.
- Vaughan y Rodríguez (eds.). 1994. **Ecología y Manejo del Venado Cola blanca en México y Costa Rica**. Euna. Costa Rica.

Villarreal, J. (1996). Las 14 subespecies de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) requieren de un libro de records de caza para beneficio de la especie y su conservación. **En:** Memorias del V Simposio sobre Venados en México. Chetuma, Q. Roo, Méx. Pp. 65-68.

Villarreal, J.G. (1999). **Venado Cola Blanca: manejo y aprovechamiento cinegético.** Unión Ganadera Regional de Nuevo León.401 p.

Williamson Linwood R.(2000) **Estándares de Zoológico para el Mantenimiento de Cervidos en Cautividad.** (National Zoological Park Conservation and Research Center). Traducido por Maria Sitjar (Barcelona, España). Publicado por zcog con el permiso de la Asociación Americana de Zoológicos y Acuarios (aza).