



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA**

CARRERA DE BIOLOGÍA



Propuesta del plan de manejo del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*)
para el establecimiento de una UMA, en Santa Rita Tlahuapan, Puebla.

Tesis que para obtener el título de Bióloga presenta:

Thelma Bautista Hernández

M. en C. Nicté Ramírez Priego

Directora de Tesis

Área

Biodiversidad

México, D. F. Diciembre 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE GENERAL

	Página
1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 Unidades de Manejo Ambiental para la Conservación de la Vida Silvestre.....	9
2.2 Características generales de la especie	10
2.2.1 Taxonomía.....	11
2.2.2 Distribución.....	11
2.2.3 Hábitat.....	13
2.2.4 Etología.....	14
2.2.5 Comunicación.....	15
2.2.6 Reproducción.....	16
2.2.6.1 Reproducción en hembras.....	17
2.2.6.2 Nacimiento y Lactancia.....	19
2.2.6.3 Reproducción en machos.....	21
2.2.6.4 Formación de las astas.....	21
2.2.7 Alimentación y nutrición.....	23
2.2.7.1 Fisiología digestiva.....	24
2.2.7.2 Requerimientos alimenticios y nutricionales.....	25
2.2.7.3 Ingredientes usados en la alimentación de venado en cautiverio.....	28
2.2.7.4 Consumo de agua.....	29
2.2.8 Longevidad.....	29

2.2.9 Causas de mortalidad.....	30
2.2.9.1 Caza furtiva.....	30
2.2.9.2 Depredación.....	30
2.2.9.3 Inanición o desnutrición.....	30
2.2.9.4 Traumas físicos.....	30
2.2.10 Enfermedades.....	31
2.2.11 Técnicas de contención y manejo.....	36
2.2.11.1 Contención química.....	36
2.2.11.2 Antagonistas.....	38
3. JUSTIFICACIÓN.....	38
4. OBJETIVOS.....	39
4.1 Objetivo General.....	39
4.2 Objetivos particulares.....	39
5. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	39
5.1 Orografía.....	40
5.2 Hidrografía.....	41
5.3 Clima.....	41
5.4 Características y uso de suelo.....	42
6. MÉTODO.....	42
7. RESULTADOS.....	43
7.1 Plan de manejo.....	43
7.1.1Objetivos del plan de manejo.....	43
7.1.2 Objetivos generales.....	43
7.1.3 Objetivos específicos.....	43
7.2 Metas.....	44
7.2.1 Corto plazo.....	44
7.2.2 Mediano plazo.....	44

7.2.3 Largo plazo.....	45
7.3 Indicadores de éxito.....	45
7.3.1 De orden técnico.....	45
7.3.2 De orden económico.....	45
7.3.3 De orden social.....	46
7.4 Descripción física y biológica del área y su infraestructura.....	46
7.4.1 Suelo.....	46
7.4.2 Uso potencial de la tierra.....	46
7.4.3 Clima.....	47
7.4.4 Infraestructura.....	47
7.4.5 Vías de acceso.....	47
7.5 Construcciones e instalaciones.....	48
7.5.1 Cercado.....	48
7.5.2 Corrales.....	50
7.5.3 Señalización.....	55
7.6 Medidas de manejo de ejemplares.....	56
7.6.1 Obtención del pie de cría.....	56
7.6.2 Programa de traslado de ejemplares.....	56
7.6.3 Identificación individual.....	57
7.6.4 Programa de registro.....	58
7.6.5 Registro de nacimiento.....	58
7.6.6 Registro por corral.....	59
7.6.7 Registro individual para hembra reproductiva.....	60
7.6.8 Registro individual para machos sementales.....	61
7.6.9 Manejo genético.....	61
7.6.10 Manejo pre-reproductivo y reproductivo.....	62
7.6.11 Manejo de neonatos.....	62

7.6.12 Manejo nutricional.....	64
7.6.13 Manejo sanitario y medicina preventiva.....	65
7.6.14 Inspección de alimentos.....	70
7.6.15 Medidas correctivas.....	71
7.6.16 Vacunación.....	71
7.6.17 Sacrificio.....	71
7.6.18 Manejo de desechos orgánicos e inorgánicos.....	72
7.6.19 Bitácora.....	73
7.7 Técnicas de contención y manejo.....	74
7.7.1 Contención física.....	74
7.7.2 Indicación para el manejo de los venados durante la contención física.....	74
7.7.3 Contención química.....	75
7.7.4 Medidas de contingencia.....	76
7.7.5 Mecanismos de vigilancia.....	78
7.7.6 Estrategias.....	78
7.7.7 Comunicaciones.....	79
7.7.8 Grupos de trabajo.....	79
8. CONCLUSIONES.....	80
9. LITERATURA CITADA.....	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica del venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>).....	11
Tabla 2. Requerimientos de Ca y P en venado cola blanca.....	27
Tabla 3. Requerimientos de proteína cruda en el venado cola blanca.....	27
Tabla 4. Nutrientes y proporciones indispensables en la alimentación del venado en cautiverio.....	28
Tabla 5. Enfermedades por bacterias.....	31
Tabla 6. Enfermedades virales.....	34
Tabla 7. Parásitos internos y externos.....	35
Tabla 8. Principales químicos utilizados para la contención	36
Tabla 9. Registro de nacimiento de cervatillos	59
Tabla 10. Registro de altas y bajas por corral.....	59
Tabla 11. Registro individual para hembras reproductoras.....	60
Tabla 12. Registro para machos reproductores.....	61
Tabla 13. Actividades de medida preventiva.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución potencial del venado cola blanca.....	12
Figura 2. Distribución de las 14 subespecies de venado cola blanca en México.	13
Figura 3. Diagrama del aparato digestivo del venado cola blanca.....	25
Figura 4. Localización de la zona de Estudio.....	40
Figura 9. Malla venadera de 2m. de altura, cuadro de 4.5" x 4.5" (11.4cm.).....	49
Figura 10. Cercado de la UMA.	50
Figura 11. Plano del encierro para los venados.....	51
Figura 12. Puertas para los corrales de la UMA.....	53
Figura 13. Bebedero de metal para venado.....	54

RESUMEN

En México, el venado cola blanca tiene un alto valor económico así como estético y cultural, presenta una amplia distribución y es altamente apreciado por su valor cinegético, por estas razones es incorporado cada vez más en actividades productivas, una de ellas son las UMA's (Unidades de Manejo Ambiental para la Conservación de la Vida Silvestre), que buscan promover la diversificación de actividades productivas en el sector rural, basadas en el binomio conservación–aprovechamiento de los recursos naturales. Entre sus pretensiones es lograr que los propietarios y legítimos poseedores de tierras, tengan una nueva percepción en cuanto a los beneficios derivados de la conservación, por esto en el presente trabajo se propone un plan de manejo del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*) para el establecimiento de una UMA, en Santa Rita Tlahuapan, Puebla. Para su desarrollo se realizó la revisión de literatura sobre la especie. En campo se realizaron tres visitas en los meses de noviembre de 2014, abril y mayo de 2015 (de dos días cada una), en las cuales se planteó el proyecto con los ejidatarios, posteriormente se observó el ejido con el fin de seleccionar la zona más adecuada para la ubicación del plano de encierro. El plan de manejo para la UMA de venado se estableció de uso intensivo, con fines de ecoturismo y educación ambiental, en el que se establecieron los términos que estipula la LGVS, así como los requerimientos, recomendaciones e información técnica respectiva.

SUMMARY

In Mexico, the deer has a high economic and aesthetic and cultural value, has a wide distribution and is highly prized for its hunting value, for these reasons is increasingly incorporated in productive activities, one of which is the UMA's (Environmental Management Units for the Conservation of Wildlife), which seek to promote the diversification of productive activities in the rural sector, conservation-based management of natural resources binomial. Among their claims is to make owners and legitimate landholders, have an insight as to the benefits of conservation, so in this study a management plan for white-tailed deer (*Odocoileus virginianus mexicanus*) to be proposed the establishment of a UMA, Santa Rita Tlahuapan, Puebla. For its development literature review was conducted on the species. Field three visits were made in the months of November 2014 and April and May 2015 (two days each), in which the project was raised ejidatarios, the ejido was observed subsequently in order to select the

area most suitable for the location of the plane of lockdown. The management plan for the AMU established deer intensive purposes ecotourism and environmental education, which stipulates the terms LGVS and requirements, recommendations, and related technical information were established.

1.- INTRODUCCIÓN

México es uno de los cuatro países con mayor diversidad biológica en el mundo, superado tan sólo por Brasil, Colombia e Indonesia. Es un territorio que presenta apenas el 1.4 % de la superficie de la Tierra, alberga entre 10 y 12 % de todas las especies conocidas en el planeta, pero la importancia de la biodiversidad no sólo radica en este número, sino también en el endemismo de muchas de estas especies (Jiménez-Sierra y Del Río, 2010). Los reptiles y anfibios tienen una proporción de especies endémicas de 57 % y 65 %, respectivamente y los mamíferos (terrestres y marinos) de 32 % (CONABIO, 2008).

Para la conservación de esta biodiversidad, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) ha diseñado planes estratégicos para diversos grupos de flora y fauna silvestre que no solo contemplan su conservación y manejo en las áreas protegidas sino en el contexto de todo el territorio nacional. Entre las estrategias desarrolladas por el gobierno mexicano se pueden mencionar las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) y se reconocen siete categorías que son de competencia de la federación como; las Reservas de la Biosfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de flora y fauna, Santuarios, Áreas Naturales Protegidas por Certificación Voluntaria. Otras estrategias enfocadas para la conservación son los Proyectos de Recuperación de Especies Prioritarias Conocidos (PREP) y las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAs).

Actualmente, la ley define a las UMA como “los predios e instalaciones registrados que operan de conformidad con un plan de manejo aprobado y dentro de los cuales se da seguimiento permanente al estado del hábitat y de poblaciones o ejemplares que ahí se distribuyen” (Robles, 2009). El propósito general de las UMAs es proteger y conservar la

biodiversidad en México a través del valor de uso de la vida silvestre (Schroeder, *et al.*, 2009), mediante el manejo, reproducción en cautiverio, propagación de plantas y animales que son usados con fines comerciales (March, *et al.*, 2009).

Un requisito fundamental para el establecimiento de una UMA es la presentación de un plan de manejo que considere el enfoque integral y que sus objetivos incluyan la conservación y desarrollo del hábitat dentro de sus estrategias de conservación (Schroeder *et al.*, 2009), de ahí la importancia de una propuesta del plan de manejo del venado cola blanca en la localidad de Santa Rita Tlahuapan.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Unidades de Manejo Ambiental para la Conservación de la Vida Silvestre

De acuerdo con la Ley General de Vida Silvestre (LGVS, 2014) existen dos categorías para el Manejo de Fauna Silvestre: manejo extensivo (en vida libre), y manejo intensivo (confinamiento o encierro). El manejo extensivo funciona por medio de técnicas de conservación y manejo del hábitat, monitoreo de poblaciones y reproducción de especies de interés con fines de aprovechamiento, para conservar aquellas que poseen valor de uso, así como las comunidades y ecosistemas a los que se encuentran asociadas. En el manejo intensivo, se promueve la reproducción de especies nativas mediante manipulación directa y manejo zootécnico, bajo condiciones de estricto confinamiento o encierro. Entre sus objetivos pueden estar la investigación, conservación, exhibición y comercialización, por lo que incluye a los aviarios, herpetarios, criaderos de mamíferos, bioterios y viveros, entre otros (SEMARNAT y CONAFOR, 2009).

Estos tipos de manejo se pueden clasificar de acuerdo al tipo de aprovechamiento:

- ❖ Extractivo
- ❖ No extractivo
- ❖ Mixto

El aprovechamiento extractivo es la utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza. Es posible cuando se desarrollan las condiciones de sustentabilidad, para realizar el aprovechamiento sin afectar el crecimiento de la población. El aprovechamiento no extractivo sucede cuando las actividades realizadas con la Fauna Silvestre no implican la eliminación de animales, o extraer sus partes o derivados, como el ecoturismo, la investigación, la educación ambiental, la fotografía, el video y cine. Por último, el aprovechamiento mixto, en el que se realizan tanto actividades extractivas como no extractivas (SEMARNAT y CONAFOR, 2009).

2.2 Características generales de la especie

El venado cola blanca *Odocoileus virginianus* pertenece a la familia Cervidae (Tabla 1), la cual incluye entre otras especies del norte de América, al alce (*Alces alces*), elk o wapiti (*Cervus elaphus*), caribú (*Rangifer tarandus*), venado bura (*Odocoileus hemionus*) y temazate (*Mazama americana* y *Mazama gouazoubira*; Montesinos y Velarde, 2003).

El venado cola blanca es de talla mediana, cuya altura a los hombros varía entre 0.65 y 1.10 m dependiendo de la subespecie, las más grandes son las del norte del país, disminuyendo el tamaño hacia latitudes más al sur (Roa, 1986). El peso medio en machos adultos fluctúa entre 36 a 65 kg, aunque se han reportado individuos de 192 kg. Su cuerpo es esbelto, con el cuello largo, bien desarrollado, grueso y robusto (Ceballos, 1986), tiene orejas de tamaño regular (140 – 229 mm), lanceoladas, erectas y móviles (Siegmund, 1981), hocico alargado (Galindo-Leal y Weber, 1998) debajo de los ojos tiene una glándula preorbitaria pequeña que desemboca en el saco lagrimal (Ceballos, 1986).

Solo el macho presenta astas, las cuales están inclinadas hacia atrás en la base, curvadas luego hacia adelante, de la rama principal brota una serie de puntas individuales verticales no ramificadas en dirección ascendente (Chapa, 1988; Meliani, 1991). Estas son mudadas y regeneradas año con año, a partir de los pedicelos. La agresividad y ciclo anual de las astas de cada macho es regulado por los niveles de testosterona. Durante el tiempo requerido para el desarrollo de unas nuevas astas, estas permanecen cubiertas por una suave piel velluda de color grisáceo con apariencia aterciopelada (Ayona, 2008).

Es un venado grande de color café con diferentes tonalidades, grisáceo, rojizo o amarillento, dependiendo de la época del año y de la localidad (Aranda, 2012). La coloración del venado

cola blanca le ayuda en su camuflaje, termorregulación y en su comunicación. En edad adulta, cambian su pelaje dos veces al año, durante el verano el pelo es de color rojizo-castaño y la cubierta es muy delgada y ligera para ayudar al venado a permanecer fresco y durante el invierno es de color grisáceo oscuro, más brillante y más largo, además de ser un mejor aislante contra las bajas temperaturas (Ramírez, 2012). Las crías nacen de color café oscuro rojizo con pintas blancas, coloración que conservan hasta alrededor de los tres meses (Aranda, 2012).

2.2.1 Taxonomía

Por las características que ha adoptado a lo largo de la evolución, el venado cola blanca se clasifica taxonómicamente de la siguiente manera (Corona, 1997):

Pertenece al Orden de los Artiodáctilos Ungulados, cuya característica es la poseer pezuña con dedos pares. Se enmarca además dentro del Suborden de los Rumiantes, perteneciente al grupo de los mamíferos herbívoros terrestres que rumian (Villareal, 1986).

Tabla 1. Clasificación taxonómica del Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*).

Clase	Mammalia (Linnaeus, 1758)
Orden	Artiodactyla (Owen, 1841)
Familia	Cervidae (Goldfuss, 1820)
Subfamilia	Capreolinae (Brookes, 1828)
Género	<i>Odocoileus</i> (Rafinesque, 1832)
Especie	<i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmermann, 1780)

Fuente: Integrated Taxonomic Information System, 2005.

2.2.2 Distribución

El venado cola blanca es el único tipo 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 (Ramírez, 2012), pero que potencialmente podría estar presente (Figura, 1). Es la

especie más politépica y cuenta con 14 subespecies en México, descritas con base a ligeras variantes en la forma de las puntas de las astas y en el color del pelaje (Villareal, 1983).

Varias de estas subespecies podrían ser consideradas como ecotipos más que como razas geográficas bien definidas (Galindo-Leal y Weber, 1998). *Odocoileus virginianus mexicanus* se distribuye en áreas montañosas del centro de México, en los Estados de Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Puebla, Estado de México, Distrito Federal, Tlaxcala, Morelos, este de Michoacán, Guerrero y norte de Oaxaca (Figura, 2) (Sánchez, 2011).

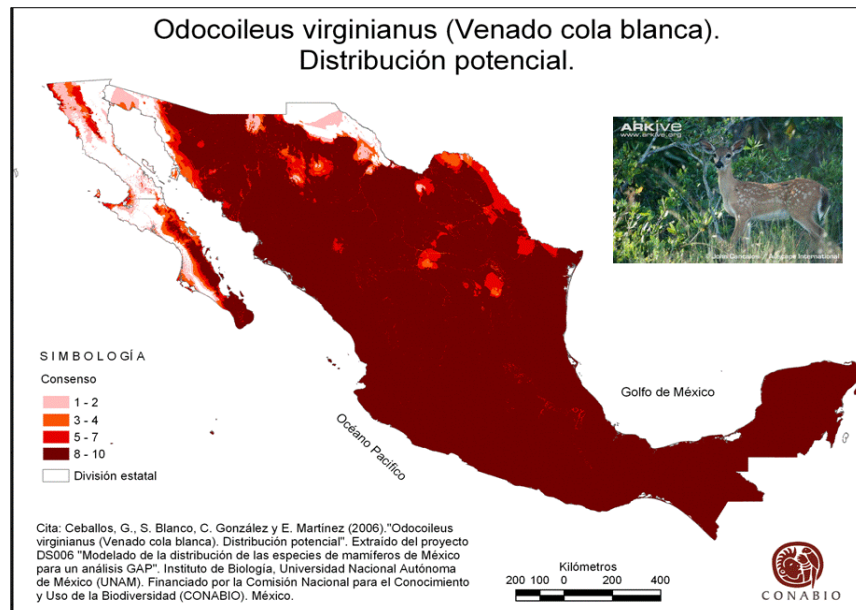


Figura 1. Distribución potencial del venado cola blanca (CONABIO, 2006)

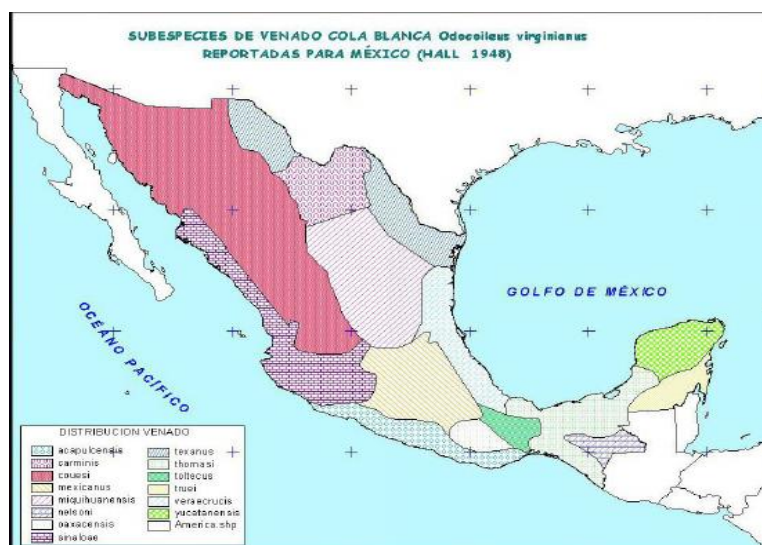


Figura 2. Distribución de las 14 subespecies de venado cola blanca en México (DGVS, 2006; tomado de Villarreal, 2000).

2.2.3 Hábitat

El hábitat de un animal silvestre debe ser un sitio tal que le permita proveerse de nutrientes, agua, refugio para su supervivencia y condiciones para su reproducción (Villarreal, 1986).

El hábitat óptimo para el venado debe tener una cobertura de escape, una cobertura de traslado, cobertura de protección contra el clima cobertura de pernoctación y descanso durante el día, áreas de alimentación, áreas de apareamiento, nacimiento y crianza, alimento en la cantidad y calidad adecuada, y agua disponible (Mandujano, 1994).

El venado cola blanca es uno de los pocos animales en el mundo que puede adaptarse a condiciones muy diferentes y cambiantes (Ceballos, 1986). Es la especie más adaptable a las actividades humanas, persiste en bosques altamente perturbados, zonas agrícolas, ganaderas e incluso en los alrededores de poblados y ciudades de tamaño moderado siempre y cuando existan reductos de hábitat que brinden alimento, agua y cobertura en cantidad y calidad suficientes (Galindo-Leal y Weber, 1998).

Presenta un amplio rango de condiciones climáticas y hábitats como bosques templados de pino, encino y oyamel. En zonas boscosas y pantanosas, y en bosques con poca maleza. Se encuentra también en matorrales y zonas áridas (Meliani, 1991).

Leopold (1965), indica que los matorrales densos de cualquier clase son sus guaridas favoritas, los bosquetes de encino arbustivo, mezquite, manzanita, acacia y el monte en general de segundo crecimiento de los trópicos constituye un refugio para el venado y no propiamente el bosque. Otros autores mencionan que la vegetación que aparece después de los desmontes ha resultado ser de las predilectas para el venado cola blanca (Romerowski, 1991).

Las comunidades de *Abies religiosa-Asplenium castaneum* y *Abies religiosa-Galium mexicanum* representan los sitios que por sus características son capaces de soportar en mejores condiciones una población de venado. Estas comunidades le brindan al venado los requerimientos necesarios para su supervivencia. Se desarrollan en condiciones de elevada humedad en laderas o cañadas umbrías con alta inclinación (10°- 45°) que brindan protección de la acción de vientos fuertes, de la insolación intensa y de la fluctuación en la temperatura, condiciones que Sánchez-Rojas y colaboradores (1997) reportan como preferidas por el venado. Además, el valor obtenido de la riqueza de especies muestra que casi el total de las especies consumidas por el venado están presentes en estas comunidades, de esta manera las hembras pueden realizar un uso selectivo de las plantas susceptibles de servir de alimento, adecuando dicha selección a la distribución y abundancia temporal de las plantas. Esto le permite satisfacer sus requerimientos energéticos y diversificar su dieta, en caso de tener cervatos (Soto-Werschitz *et al.*, 2000).

2.2.4 Etología

Esta especie presenta un patrón de actividad más marcado durante las primeras horas del día y durante el crepúsculo (Marchinton y Hirth, 1984), son más activos cuando la humedad es relativamente baja (Hawkins y Klimstra, 1970), sin embargo gran parte de su actividad está determinada por el sexo, edad, época reproductiva, presencia de depredadores, disponibilidad de recursos y actividades humanas entre los factores más importantes. Estos factores modifican las actividades y movimientos de los venados en forma constante, estacionalmente o por periodos determinados de tiempo. No obstante, el venado cola blanca tiende a presentar

ciclos circadianos de actividad relativamente constantes en tiempo y espacio en comparación con otras especies (Galindo-Leal y Weber, 1998).

Los cervatillos de hasta cuatro semanas de edad presentan patrones típicos de actividad durante la mañana y al atardecer, aumentando su actividad nocturna en la medida que van creciendo y forrajeando (Schwede et al., 1992).

El venado cola blanca no tiene hábitos gregarios; sin embargo, es común que se formen pequeños grupos de cuatro a seis hembras y sus crías, o bien, que se agrupe dos o más machos adultos o jóvenes, durante las épocas que no corresponden al periodo de apareamiento (Ramírez, 2012).

El grupo social más frecuente es el formado por la hembra y crías de la misma camada, los machos se asocian sólo durante la época no reproductiva en grupos de 1 o 2 machos adultos con 2 o 3 juveniles de entre 1.5 a 2.5 años. Durante la época reproductiva se forman parejas temporales para el apareamiento (Galindo y Weber, 1998). Las asociaciones de mayor tamaño son poco frecuentes, aunque se pueden llegar a observar 2 hembras (la madre y la hija del año anterior) con crías (Villarreal, 2000).

Esta especie presenta “territorialidad facultativa”, es decir, que los machos adultos defienden su territorio de otros machos adultos y lo marcan tallando sus astas contra árboles y arbustos, y a través de marcas olfativas de orina en agujeros rascados con las patas (Galindo y Weber, 1998). Durante la época no reproductiva aparentemente no defienden ningún territorio. Las hembras por su parte sólo defienden los territorios de parto y crianza (Aranda, 2012).

En una explotación confinada de venados se ha observado que los machos sexualmente activos retienen una parte de las hembras en un área determinada y las riñas son frecuentes por el dominio de las hembras (Nochebuena et al, 1996).

2.2.5 Comunicación

El venado cola blanca se comunica con sus congéneres utilizando los órganos de los sentidos y a través de comunicación química muy sofisticada y especializada. El uso del sentido de la vista es muy importante para los venados como un medio para detectar a los depredadores y es bien conocido el uso de la erección de los pelos blancos de la cola como una bandera que avisa a otros venados un estado de alarma. El nombre común de esta

especie proviene de este patrón fijo de conducta (Marchinton y Hirth, 1984). Las posturas corporales también son un medio de comunicación social en los Odocoileinae, en especial para comunicar actitudes de agresión, sumisión o juego (De Vos et al., 1967).

Los cervatillos tienen 13 sonidos vocales y no vocales distinguibles asociados con la interacción intra e interespecífica (Marchinton y Hirth, 1984).

Los cervatillos recién nacidos y de hasta dos meses de edad son la clase que produce más vocalizaciones, haciendo uso de ligeros y agudos balidos para llamar y atraer la atención de la madre cuando la requieren (Galindo-Leal y Weber, 1998), la madre llega a oírlo a una gran distancia, respondiendo a su vez con un murmullo leve (Alvarado, 1970).

Los venados poseen glándulas exocrinas especializadas en varias partes del cuerpo (glándulas tarsales, metatarsales, interdigitales, prepuciales, lagrimales, glándulas del morro o nariz) que cumplen con aspectos especializados de comunicación (Ayona, 2008).

2.2.6 Reproducción

La vida reproductiva del venado es de 10 años (Victoria, 1987 y May, 1995; citados por Coba, 2003). Las características de la reproducción son propias de la especie y dependen de las condiciones del hábitat. Durante la época reproductiva, los machos pueden llegar a desplazarse varios kilómetros, pero retornan a su área original al terminar dicha temporada (Meliani, 1991).

Para que ocurra la reproducción, se requiere de mayores aportes de energía y nutrientes que los normalmente necesitados para el mantenimiento corporal (Robbins, 1983; citado por Galindo y Weber, 1998). La hembra produce el feto y leche para la crianza y el macho requiere de un gasto extra de energía para la producción de astas, depósitos grasos e hipertrofias musculares localizadas (“ensanchamiento del cuello”), necesarios para la competencia por las hembras.

La reproducción de los venados ocurre una vez al año en un periodo determinado. La proliferación de las especies estacionales está controlada por factores exógenos (clima, alimentación, fotoperiodo) y por ritmos endógenos anuales (hormonal) (Galindo y Weber, 1998).

Los ciclos endocrinos de secreción hormonal en los venados han sido estudiados ampliamente como un indicador directo de la actividad reproductiva. Los cambios morfológicos y de comportamiento en la hembra del venado cola blanca y de otras especies, durante las diferentes etapas del ciclo estral, están directamente relacionados a los niveles séricos de gonadotropinas, estrógenos y progesteronas (Sánchez, 2011). Asimismo, se ha demostrado una relación similar en el macho de varias especies de venado, entre los ciclos de secreción de gonadotropinas, testosteronas y otras hormonas androgénicas y las diferentes etapas de su ciclo reproductivo (Sánchez, 2011).

Una de las hormonas más importantes en la fisiología reproductiva de las especies estacionales es la melatonina. Esta hormona, secretada por la glándula pineal en el cerebro, retransmite los mensajes del fotoperiodo, influenciando el tiempo de reproducción. La melatonina es secretada durante la noche y la duración de los pulsos de secreción varía en relación con la duración de la noche, constituyendo de esta manera un índice endocrino del fotoperiodo prevalente. Se ha determinado que la administración artificial de melatonina durante los días largos (verano) causa una actividad prematura de las gónadas en ambos sexos del venado cola blanca (Ayona, 2008)

De esta forma, la melatonina constituye la hormona maestra que controla la actividad del reloj biológico de la reproducción en el venado cola blanca (Lincoln, 1992).

La copula dura solamente entre 30 y 180 segundos y durante ella el macho se mantiene sobre la hembra sin movimientos pélvicos (Remolina, 1996; Victoria, 1987; May, 1995; citados por Coba, 2003), mencionan que el venado puede copular muy rápido, de 3 a 5 segundos. Después del apareamiento es notorio un declive abrupto en la actividad, pero algunas hembras permanecen inquietas hasta el día siguiente (Chapa, 1988).

2.2.6.1 Reproducción en hembras

Las hembras inician su etapa reproductiva a partir del año y medio de edad, la ovulación ocurre de 12-14 h después del estro (Winston, 1991). Las hembras precoces pueden quedar preñadas entre una edad de 9 a 11 meses (Remolina, 1996). En condiciones de buena nutrición pueden "cargarse" cuando apenas tienen 6 meses de edad (Neri et al 1998; citado por Coba, 2003).

Aunque aptas para reproducirse no son sexualmente maduras, en el sentido de su alta eficiencia reproductiva. Las venadas son consideradas maduras, cuando han alcanzado su total crecimiento en peso y desarrollo del esqueleto, en su tercer o cuarto año de vida. Aun cuando el peso y el largo del cuerpo tienden a incrementarse más adelante. La madurez parece ser alcanzada al comienzo del cuarto año de vida (Chapa, 1988).

Los signos estrogénicos que manifiesta la venada cuando está en celo se presentan generalmente en las mañanas y tardes, en este periodo la hembra presenta la vulva inflamada, color rosado-morado y orina con frecuencia (poliuria) (Olvera, 1991).

Considerada como una especie poliéstrica estacional (Verme, 1965) sin embargo, debido a su amplio margen de distribución la estacionalidad de esta especie es sumamente flexible, estando relacionada por completo a la latitud geográfica. En zonas templadas y frías se reproduce durante un periodo menor de 70 días de octubre a diciembre, en zonas tropicales tiende a reproducirse casi todo el año presentando características casi propias de una especie poliéstrica continua (Lincoln, 1985; 1992).

El promedio de duración del estro conductual es de 18 horas. El intervalo entre estros (estros recurrentes) es generalmente de 26 días.

La hembra puede presentar hasta 7 ciclos estrales recurrentes durante una estación reproductiva antes de entrar en anestro estacional. Esto explica los registros de nacimientos tardíos en esta especie (Sánchez, 2011). La presencia constante de un macho en celo antes, durante y después de presentación de los primeros estros, induce ovulaciones tempranas en las hembras de venado cola blanca en cautiverio. A este fenómeno se le ha denominado "efecto macho". La presencia de ciclos estrales excesivamente cortos en una venada, es típico de una patología ovárico-quística-folicular, conocida como "ninfomanía" (Bearden y Fuquay, 1980). Estas tiene un celo que dura aproximadamente 24 horas y, si no son cubiertas, vuelven a entrar en celo una o dos veces más con intervalos de 28 días, dependiendo de la calidad del hábitat, el año en cuestión y la condición física del animal. Así mismo, en el otoño se ha observado un incremento en la actividad ovárica, en la cual hay desarrollo de uno o más óvulos maduros. La época de apareamiento ocurre de diciembre a enero y el parto se presenta de julio a agosto (Ramírez, 2012).

La fertilización ocurren en las trompas de Falopio; la implantación ocurre 30 días después de la concepción (Winston, 1991). El periodo de gestación del venado cola blanca varía

alrededor de los 200 días y normalmente las camadas consisten en 1 o 2 crías (Aranda, 2012). Sin embargo Roa (1986), señala que la duración de la gestación es de aproximadamente 180 días, y Villarreal (1986), indica que esta dura 195-212 días, como promedio 200 días.

2.2.6.2 Nacimiento y lactancia

Los nacimientos de las nuevas crías o cervatillos se presentan durante los meses de julio y agosto, después de una gestación del orden de siete meses. Por regla general, las madres primerizas paren un solo cervatillo y las hembras de segundo y partos posteriores, pueden parir dos y hasta tres cervatillos. Esto, siempre y cuando las condiciones del hábitat hayan sido buenas y las densidades de población se hayan mantenido por debajo de la capacidad de carga del hábitat natural (Club de tiro, caza y pesca, Linares A. C., 2014).

El parto generalmente se realiza en lugares aislados y bien protegidos y una vez que se inicia tiende a ser sumamente rápido. Generalmente el proceso total de parto normal para cervatillos gemelos toma menos de 20 minutos a una venada adulta (Haugen y Speake, 1957). Tiempos mayores de 40 minutos se consideran partos distócicos (Weber y Galindo-Leal, 1992).

Las venadas que se encuentran cercanas al momento del parto, se aíslan del resto de sus congéneres, buscando lugares apartados y con buena cubierta vegetal sobre todo del estrato bajo, como son los pastos altos y densos los cuales funcionan como una excelente fuente de cobijo y protección para los cervatillos recién nacidos (Sánchez, 2011).

El primer signo definitivo de parto inminente es la iniciación del paso o trote, lamen sus labios, con frecuencia, la cola es levantada ligeramente hasta una posición horizontal, lamen ocasionalmente la superficie genital y mamaria y aumenta la frecuencia de micción y defecación, hechos notados en hembras confinadas (Chapa, 1988).

Las hembras primerizas presentan mayor nerviosismo, acostándose y levantándose continuamente entre las contracciones, pudiendo así, parir de pie o acostadas, las hembras experimentadas paren en posición aborregada, con aparente tranquilidad (Remolina, 1996).

El producto normalmente aparece en la vulva, con una presentación anterior longitudinal, en posición dorso-sacra, con la cabeza apoyada sobre sus huesos metacarpianos y los codos de las patas delanteras extendidos (Chapa, 1988).

Posteriormente la madre procede a comerse la placenta, la cual contiene un alto grado de hormonas (Villarreal, 1986).

Se ha registrado una mortalidad de alrededor del 50% en los cervatillo nacidos en cautiverio durante condiciones climáticas adversas (granizadas, lluvias tempestuosas). Dichas condiciones climáticas son factores predisponentes para la presentación de neumonías agudas, presumiblemente por infecciones de la bacteria *Pasteurella spp.* Es posible que algunos cervatillos mueran sobre todo si nacen durante la noche y la temperatura disminuye debido al granizo (Sánchez, 2011).

Después de 15 ó 30 minutos del nacimiento, el cervatillo se levanta buscando la ubre (la cual posee dos pares de pezones) de la madre, para consumir el calostro, y así consumir los primeros anticuerpos (Villarreal, 1986), que deberán ser absorbidos durante las 24-36 horas de vida postnatal, aportando así la inmunidad pasiva que puede persistir hasta el funcionamiento del sistema inmunológico del propio cervatillo (Verme y Ullrey, 1974). Esto lo realizaran hasta que las crías tienen 4 o 5 meses de edad (Haugen y Speake, 1957).

A partir de entonces la madre comienza el destete. En enero y febrero la mayoría de las crías ya han sido destetadas completamente y se rompe el anestro lactacional, permitiendo a las madres entrar en estro nuevamente (Sánchez, 2011).

El cervatillo brama en voz baja para llamar a su madre para solicitar el cuidado materno y la alimentación, pero cuando están heridos emiten sonidos muy fuertes (Olvera, 1991). La madre usualmente busca y cuida a sus crías, solo 2 veces en un día, mientras los cervatillos permanece recostados la mayor parte del tiempo durante su primer mes de vida en su lecho. El patrón de alimentación cambia cuando se trata de venados en cautiverio, porque los cervatos acuden a la madre en cualquier momento para amamantarse (Chapa, 1988).

La venada con sus crías no se asocian fácilmente con otros venados hasta después de 4 ó 6 semanas posparto. Un comportamiento común en las hembras, para ayudar a sus crías por la presencia de un intruso o en caso de detectar peligro, son actitudes de alarma como: la orientación de la cabeza, erección de orejas y pelo, pateo del suelo y finalmente el bufido; fuerte expulsión de aire por la boca y fosas nasales, como último aviso y escape, levantando la cola, con lo que se puede observar la erección del pelo blanco de la parte ventral (Chapa, 1988).

2.2.6.3 Reproducción en machos

A diferencia de las hembras, los machos del venado cola blanca alcanzan la pubertad y son fisiológicamente capaces de reproducirse a los 8 meses de edad (Lambiase et al., 1972; Miller et al., 1987; citados por Galindo y Weber, 1998). Esto es interesante debido a que algunos cervatillos pudieran llegar a preñar hembras adultas que por alguna razón no hubiesen quedado gestantes durante los primeros ciclos estrales de enero y febrero, existiendo la posibilidad de concebir durante marzo y abril. No obstante, debido a que estos machos juveniles tienen poca oportunidad de cortejar a las hembras receptivas ante los venados adultos (Hirth, 1977; citado por Galindo y Weber, 1998), es poco probable que esto suceda en poblaciones silvestres, aunque puede ser posible bajo determinados esquemas de manejo de poblaciones (Ozoga y Verme, 1985).

Los machos más jóvenes no dominantes, con edades de 1.5 a 3.5 años, se les permite su estancia en las áreas de los dominantes, pudiendo por esta razón denominarlos como "tolerados" (Villarreal, 1999). Se cree también que dentro del ámbito familiar, sufren de la dominancia de las hembras adultas relacionadas, obligándolos a emigrar, lo que constituye un resguardo efectivo contra el entrecruzamiento consanguíneo (Chapa, 1988).

Los indicadores más importantes para notar el inicio de la pubertad de los venados juveniles, son la precocidad, la formación y pulimiento de las astas "infantiles", cuando estas se presentan, y un moderado engrosamiento o hipertrofia de los músculos del cuello (Hirth, 1977; Marchinton y Hirth, 1984; Miller et al, 1987; citados por Galindo y Weber, 1998).

2.2.6.4 Formación de Astas

Aunque es común que mucha gente ocupe el término de cuernos al referirse a la cornamenta sólida que ostenta la familia Cervidae, es importante señalar que es más apropiado usar el nombre de astas, ya que su formación y desarrollo son diferentes a los de un verdadero cuerno (Neri et al, 1998).

Las astas son huesos o prolongaciones óseas (temporales) que se desarrollan a partir del hueso frontal de la cabeza del animal, pero con la particularidad de que no están recubiertas o enfundadas como el caso de los cuernos. Las astas son mudadas y regeneradas año con año, cosa que no sucede con los cuernos, durante su desarrollo y formación son un hueso vivo relativamente blando; sin embargo, una vez terminado su crecimiento presentan una

consistencia sólida, para finalmente volverse un hueso muerto que no continuará creciendo. Los cérvidos desarrollan su primera canasta de astas entre los 16 y 18 meses. Después de la muda de este primer par los machos volverán a desarrollar y mudar una nueva cada año (Villarreal, 1999).

Durante toda la etapa de su desarrollo (100 a 120 días aproximadamente), las nuevas astas permanecen cubiertas por una membrana o pielecilla muy delgada y sensible la cual está forrada de pelo (de color café grisáceo). Las astas de color más oscuro, son comunes en los venados machos más viejos, mayores de 4.5 años de edad. En los machos más jóvenes, es común que se presenten astas con coloración más clara (Larios, 2009).

Aproximadamente una semana después del desprendimiento de las astas viejas, comienzan a crecer los botones que darán origen al nuevo juego de astas.

En los machos de más de 3.5 años, el terciopelo que recubre las astas en desarrollo, se desprende del asta ya totalmente calcificada durante la primera y segunda semana de octubre. El terciopelo puede permanecer incluso hasta la primera semana de noviembre en algunos venados juveniles (Sánchez, 2011).

Las astas desempeñan un papel muy importante durante la época de apareamiento o empadre, ya que constituyen el instrumento que les permite a los machos la defensa de su territorio y para la atracción de las hembras (Villarreal, 1986).

Después de la época de brama, es decir hacia finales del invierno, se empiezan a acortar los días, provocando que baje la concentración de testosterona sanguínea, con lo que presenta una descalcificación del pedicelo, debilitándose el punto de unión entre el asta y el pedicelo. Con lo que se facilita el desprendimiento de las astas que realiza el propio animal, hundiéndolos en la tierra o en un tronco y palanqueando hasta su ruptura pos la base, quedando únicamente los pedículos, terminando así un ciclo e iniciando otro (Olvera, 1991).

Después de la caída de las astas, los venados se observan con las orejas bajas, deprimidos, se alejan de los demás, evitando golpes en la cabeza y se vuelven tímidos. La superficie donde se encontraba el asta se cubre en 3 días por un capa delgada de piel (Olvera, 1991). Igualmente el volumen testicular y cantidad de espermatozoides disminuyen notablemente (Vainer, 1991).

El cuello de los machos maduros presenta un ensanchamiento, derivado del agrandamiento e hipertrofia de los músculos de la región, como consecuencia del ejercicio realizado al tallar

los árboles con sus astas (Galindo y Weber, 1998). Todo este proceso ocurre tres meses antes de que las hembras empiecen a entrar en celo (Araiza y Weber, 1996).

Un macho puede seguir a una hembra por espacio de 2 a 3 días del periodo de celo y acompañarla de 3 a 4 días después del apareamiento, por lo que es difícil que un macho pueda cubrir a más de 4 hembras durante un período de 28 días, en condiciones naturales (Villarreal, 1986). Esto coincide con Alcalá y Enríquez (1999), al afirmar que un macho no alcanza a cubrir más de 5 ó 6 venadas durante esta época. Razón para recomendar en cautiverio un macho por 5 hembras (Treviño, 1991; citado por Villarreal, 1999).

2.2.7 Alimentación y nutrición

Según Chargoy (1997), los hábitos dietéticos de los venados siguen la fenología de la reproducción y fluctúan según la disponibilidad de forraje.

Un cervatillo empieza a consumir forraje a partir de la 3 ó 4 semana, después de nacido, pero aún continúa amamantándose durante los primeros 60 días (Chapa, 1988).

Generalmente son ramoneadores cuando el clima lo permite y consumen gramíneas cuando son las únicas especies disponibles o algunas veces consumen pastos tiernos durante la época de lluvias. El venado cola blanca es una especie que evoluciono precozmente para adaptarse, anatómica y fisiológicamente, al consumo de distintos vegetales antes que las gramíneas se desarrollaran y extendieran por la tierra, por lo que es clasificado dentro del grupo de rumiantes selectores de concentrados, por que seleccionan plantas o partes de ellas ricas en contenidos celulares de rápida fermentación, fácilmente digestiva y nutritiva, pues no toleran una lenta digestión de las membranas celulares (es decir fibra y celulosa) ya que presentan un rumen pequeño en relación al tamaño corporal. La gran variedad de plantas que componen la dieta del venado, le permite adquirir nutrimentos en forma variada y balanceada, siempre y cuando exista disponibilidad de alimentos. Las horas en que este animal ramonea son preferentemente en las primeras horas del amanecer, al atardecer y en la noche-madrugada (Galindo y Weber, 1998).

Para animales en cautiverio Henry (1995) recomienda el uso de alimentos tales como: heno de alfalfa, cebada, trigo quebrado, pulpa de betabel, harina de soya, melaza, sal, minerales traza, y vitaminas A D E; Reinkein (1990) propone algunos forrajes, cereales, subproductos

agroindustriales, frutas, raíces y ensilado; Corona (1997) considera los mismos alimentos utilizados para otros rumiantes como bovinos y ovinos, ya que el sistema digestivo funciona de manera similar. Por otra parte Nochebuena *et al.*, (1996) indican el haber proporcionado una dieta con pasta de soya, salvado de trigo, grano de sorgo molido, alfalfa y como suplemento frutas y hortalizas de desecho como zanahorias, manzana, nopal, además de retoños y flores de bejuco y quelites en época de lluvias.

En cautiverio es más difícil proporcionar alimentos en pequeñas cantidades y con gran variedad, por lo cual se recurre a alimentos balanceados en forma de pelets como dieta básica. En ranchos cinegéticos se utilizan los pelets y el maíz para suplementación (Toriz, 2007).

2.2.7.1 Fisiología digestiva.

La digestión comprende todas las modificaciones que sufre el alimento en el tubo digestivo, y que lo predispone para que pueda ser absorbido y utilizado por el organismo. En este proceso el alimento se fracciona en compuestos químicos relativamente sencillos. Los mecanismos que intervienen en la ingestión son (Owen, 1971):

a) Mecánicos. Prehensión, masticación, deglución, regurgitación, motilidad gástrica e intestinal y defecación.

b) Químicos. Acción enzimática y de las sustancias químicas (HCL), producidas por las glándulas digestivas.

c) Secretorios. El trabajo efectuado por las glándulas digestivas.

d) Microbiológicas. La actividad de las bacterias (flora microbiana) presente en el tracto digestivo.

El estómago del venado se compone de 4 compartimientos: rumen, retículo, omaso y abomaso (Figura, 3). El rumen y retículo son de gran importancia ya que sirven como cámara temporal de almacenamiento, aquí se añade agua al alimento, produciéndose una fermentación bacteriana y amasada por contracción muscular, con lo que es transformado a una masa pulposa.

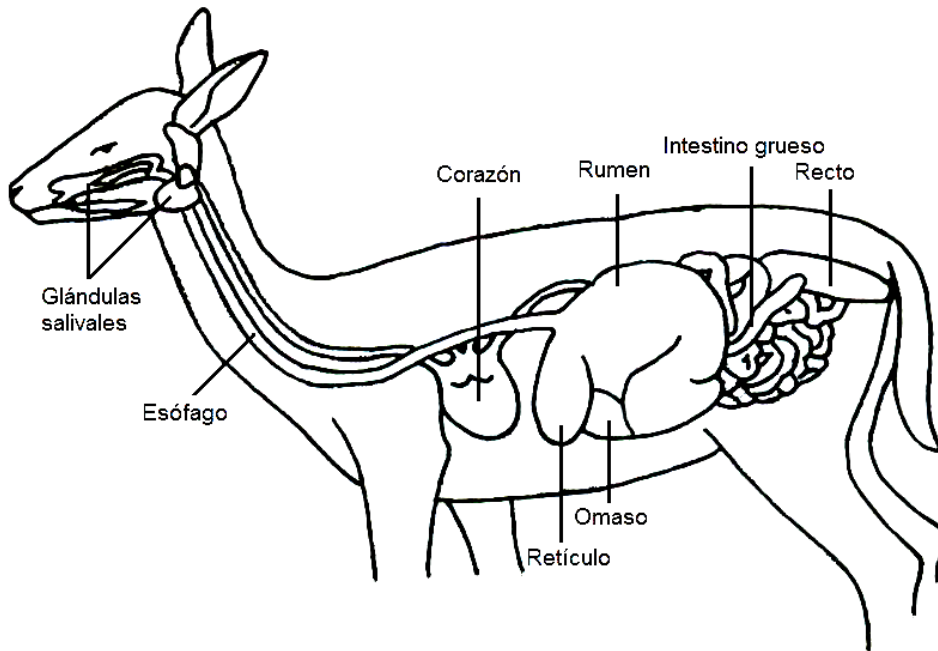


Figura 3. Diagrama del aparato digestivo del venado cola blanca (Reinkein, 1990, citado por Cobá, 1997).

Cuando se sacia, el venado se echa, regurgita la masa del retículo a su cavidad bucal y lentamente rumia su alimento.

Cuando ha masticado toda la masa la traga y la pasa al tercer compartimiento, el omaso, para absorber agua y electrolitos y posteriormente pasa al abomaso para terminar con una fase química al agregarse los ácidos y enzimas gástricas (Carrillo, 1987).

2.2.7.2 Requerimientos alimenticios y nutricionales.

Clemente (1984), establece un supuesto sobre los nutrientes que probablemente requiere el venado basado en investigaciones de rumiantes domésticos, enlistándolos de la siguiente manera:

- | | | |
|-----------------------------|------------|--------------|
| a) Energía | g) Fósforo | m) Cobre |
| b) Nitrógeno | h) Sodio | n) Manganeso |
| c) Ácidos Grasos Esenciales | i) Cloro | o) Cobalto |
| d) Fibra | j) Potasio | p) Zinc |
| e) Vitaminas A, D y E | k) Azufre | q) Molibdeno |
| f) Calcio | l) Hierro | r) Selenio |

s) Flúor

t) Cromo

u) Probablemente Estaño

Algunos estudios que se han realizado para determinar los requerimientos de energía de los venados, han mostrado que los que tienen un peso vivo de 28Kg requieren de 155 a 168 Kcal de energía digestible (ED)/Kg de peso metabólico/día para su mantenimiento. Además, las hembras gestantes de 45Kg de peso vivo requieren 156Kcal de ED/Kg de peso metabólico/día para mantenimiento (Wallmo et al, 1977; citado por Ramírez, 1998).

Clemente (1984), afirma que un ciervo de 23 a 27 Kg de PV requiere 3600 Kcal/día y que los de 45 y 68Kg requieren 6300 y 9900 Kcal/día, respectivamente.

La vitamina A es esencial para el mantenimiento de las membranas respiratorias y el tracto digestivo, para mejorar el sistema inmunológico del cuerpo. La falta de esta vitamina aumenta la susceptibilidad o vulnerabilidad al ataque por infección de virus y bacterias, en animales jóvenes una deficiencia puede causar crecimiento retardado y presentarse malformación en fetos, abortos o nacimientos prematuros. El grupo de las vitaminas solubles en agua del complejo B y vitamina K son sintetizadas por la microflora del rumen, desde ahí es repartido a todos los sistemas del cuerpo. Solo las solubles en grasa (Vitamina A y E) son necesarias agregarlas en la dieta. La vitamina D3 puede producirse por efecto de los rayos ultravioleta por reacción de la piel en los animales. La vitamina E está altamente contenida en el pasto joven o trébol viejo (Owen, 1971).

En su dieta no se debe pasar por alto los requerimientos de minerales, no debe faltar Calcio (Ca) y Fósforo (P) ya que para estos animales es básico, por poseer astas que cambian anualmente, las cuales tienen aproximadamente 22 por ciento de Ca y 11 por ciento de P, siendo proteína el resto de la composición (Olvera, 1991).

Al igual que en los rumiantes domésticos las necesidades del venado en minerales están en función de sus actividades fisiológicas, siendo el Ca y el P los más importantes en la formación de las astas. Los requerimientos de estos dos elementos en la dieta del venado cuando presenta astas en desarrollo varían entre 0.16 y 0.50 por ciento (Tabla 2). Si su dieta no cubre los requerimientos será una limitante para el crecimiento y desarrollo normal de los

huesos y cornamenta; las hembras preñadas frecuentemente abortarán sus embriones por la deficiencia de Ca (Owen 1971).

Tabla 2. Requerimientos de Ca y P en venado cola blanca.

ETAPAS	Ca (%)	P (%)
Joven/Crecimiento	0.25 – 0.50	0.20 – 0.50
Preñada/Lactando	0.25 – 0.50	0.20 – 0.30
Machos adultos	0.20 – 0.50	0.16 – 0.25

Fuente: Corona, 1997.

El requerimiento de proteína del venado (Tabla 3), al igual que cualquier herbívoro doméstico varía de acuerdo con la edad, ciclo reproductivo y estación del año (Olvera, 1991); se considera que el venado requiere un 7 por ciento de proteína solo para mantenerse vivo, 9.5 por ciento para un crecimiento moderado y un 13 por ciento para un crecimiento óptimo y capacidad reproductiva (Villarreal, 1999).

Cuando el contenido de proteína cruda de los forrajes consumidos por el venado es igual o menor al 6 ó 7 por ciento, la actividad ruminal puede ser afectada gravemente, indicándose que un nivel de proteína de 7 por ciento en su dieta causa un desarrollo y una alteración reproductiva. Tal parece que niveles de proteína del 6 ó 7 por ciento en la dieta solo son suficientes para cubrir sus requerimientos para mantenimiento, por lo que para asegurar un crecimiento y comportamiento reproductivo óptimo, los niveles de proteína en la dieta del venado cola blanca deben ser superiores al 13 por ciento (Corona, 1997).

Tabla 3. Requerimientos de proteína cruda en el venado cola blanca.

ETAPAS	PROTEÍNA CRUDA (%)
Joven/Crecimiento	16 – 20
Preñada/Lactando	16 – 20
Machos adultos	6 – 8
Mantenimiento	6 – 7
Crecimiento	13 – 20

Fuete: Corona, 1997.

2.2.7.3 Ingredientes usados en la alimentación de venados en cautiverio

Una dieta balanceada no solo permitirá que los animales se encuentren en buen estado de salud, sino también contribuirá al éxito de la reproducción en cautiverio, permitiendo una mayor proporción de partos gemelares. Así mismo, una dieta balanceada permitirá que el potencial genético de los machos se exprese al máximo en el desarrollo y calidad de las astas (Galindo y Weber, 1998). Corona (1997) presenta un cuadro que relaciona los nutrientes requeridos en la dieta del venado cola blanca y las unidades o proporciones mínimas necesarias (Tabla 4).

Tabla 4. Nutrientes y proporciones indispensables en la alimentación del venado en cautiverio.

NUTRIENTE	PROPORCIÓN
Proteína Cruda	18 %
Extracto etéreo	2 – 6 %
Fibra Detergente Neutro	40 %
Fibra Cruda	18.8 %
Energía Digerible	3.1 Mcal/kg
Ceniza	5 %
Ca	0.45 %
P	0.32 %
Vitamina A	3.670 UI/kg
Vitamina D	1.800 UI/kg
Vitamina E	100 UI/kg
Selenio	0.22 ppm

Fuente: Corona, 1997

Los requerimientos diarios de forraje en base seca para un venado adulto son de 2 a 3 Kg (Vainer, 1991; Alcalá y Enríquez, 1999).

Clemente (1984), reporta que un 0.9 Kg de MS (Materia Seca) de forraje de alta calidad se requieren para venados que tienen entre los 23-27 Kg de PV (Peso Vivo), de 1.4 a 1.8 Kg de MS para los que pesan 45Kg y de 2.3 a 2.7 Kg de MS para los de 68 Kg de PV.

Remolina (1996), menciona que el consumo al día es aproximadamente el 4% de su peso durante el desarrollo corporal y el 2% durante su vida adulta.

2.2.7.4 Consumo de agua.

Las necesidades de agua del venado varían considerablemente dependiendo de factores como: la temperatura ambiente, la succulencia de la vegetación y el estado fisiológico del venado (Edward y Ortega, 2007).

Cobá (2003), señala que los venados pueden llegar a sobrevivir largos periodos de tiempo sin tomar agua; sin embargo, al igual que el ganado doméstico, sufren mermas importantes, si las fuentes de agua no son accesibles o son limitadas.

En México se reporta que los venados adultos consumen 4 litros de agua al día (Corona, 1997). Según información consultada por Chargoy (1977), un venado consumió 2.9 litros de agua/kg de alimento con dietas experimentales. Con una dieta granulada ingirió 1.7 litros/kg, a una temperatura ambiental entre 0.3 y -7.1°C, ofreciendo agua sólo por 2 hrs al día. Si el venado consume forraje fresco (54 por ciento de humedad), con temperatura ambiente de -14 a 25°C ingiere solo 0.5 litros/kg.

Como se puede apreciar, los reportes sobre la cantidad de agua que debe consumir un venado es variable, sin embargo se debe asegurar que se consuma entre 3 y 5 litros de agua por día, o al menos que esa cantidad esté disponible en los bebederos del encierro.

2.2.8 Longevidad

De acuerdo con Medina (1990), se estima que el venado cola blanca puede llegar a vivir de 15 a 20 años en condiciones controladas; sin embargo, en condiciones naturales no ocurre así, ya que la dentadura del venado después del séptimo u octavo año de vida, se encuentra tan desgastada que es posible que muera por inanición, o bien, que la falta de una nutrición adecuada, lo haga presa fácil de los depredadores, parásitos o enfermedades. La edad no se mide por el número y tamaño de picos de las astas, pero se puede estimar por el desgaste de su dentadura (Villarreal, 1986).

2.2.9 Causas de mortalidad

Existen diversas causas que pueden provocar la muerte en el venado cola blanca, como algún tipo de enfermedad, cacería, deficiencias en su alimentación, traumas físicos, e incluso muerte por animales domésticos (Larios, 2009).

2.2.9.1 Caza furtiva

Considerando que la caza furtiva, generalmente se practica indiscriminadamente sobre los animales de cualquier edad y sexo e independientemente de la estación del año, sin lugar a dudas, constituye el factor más terminante para la extinción de cualquier especie de fauna silvestre (Villarreal, 1983).

2.2.9.2 Depredación

Dentro de sus depredadores más importantes en ambientes naturales encontramos a grandes felinos como el puma (*Felis concolor*), jaguar (*Felis onca*), gato montés (*Felis rufus*), así como algunos cánidos como el coyote (*Canis latrans*), y el lobo (*Canis lupus*). Pero sin duda alguna, uno de los más tenaces depredadores es el perro (*Canis domesticus*). Es común que suceda durante el invierno, temporada en la cual, el venado se encuentra debilitado y hambriento, motivo por el cual, suele acercarse a las granjas o casas en donde busca refugio y alimentación (Infonatural, 2014).

2.2.9.3 Inanición o desnutrición

La inanición o nutrición inadecuada, puede ser un factor importante de mortalidad en cualquier edad, sin embargo, es posible que afecte más a la población de jóvenes que de adultos, ya que los primeros son más susceptibles. La inanición, está directamente asociada con la calidad del hábitat y desde luego con la densidad de población que exista dentro del mismo (Villarreal, 1983).

2.2.9.4 Traumas físicos

Son afectados directamente sobre el organismo del animal causado por un mal manejo o por accidentes propiciados por el mismo animal. Dentro de ellos incluyen: huesos rotos,

heridas causadas por alambres o mallas, herramientas de trabajo, golpes o peleas entre ellos, caídas y ahogamientos (Larios, 2009).

2.2. 10 Enfermedades

Al igual que la mayor parte de las especies animales, el venado cola blanca, está sujeto al padecimiento de enfermedades tanto bacterianas (Tabla 5), como virales (Tabla 6) y ataque de parásitos; que cuando se presentan, pueden llegar a causarle la muerte o bien, mermar su salud, condición física o fisiológica (Villarreal, 1992).

En general los signos clínicos, diagnosis y terapia de las enfermedades del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) son los mismos que en los rumiantes domésticos (Meliani, 1991).

Las diversas enfermedades infecciosas y parasitarias que pueden padecer los venados se manifiestan en criaderos intensivos o zoológicos, cuando la calidad del alimento es baja, y por la alta frecuencia de contacto entre los propios animales (Zaldivar, 1989).

Tabla 5. Enfermedades por bacterias, comunes en venado cola blanca.

Nombre/ Sinonimia	Signos clínicos	Tratamiento/ Control
Actinomicosis. “Quijada hinchada” <i>Actinomyces bovis.</i>	Transmisible vía oral o por heridas en el interior de la boca. Produce abscesos de pus de coloración amarillenta con gránulos de tamaño pequeño.	Ioduros de sodio o potasio que sean inyectables en la lesión o por vía intravenosa, aplicación de antibióticos como la Penicilina.
Antrax. “Fiebre esplénica” <i>Bacillus anthracis.</i>	Fiebre hasta de 42°C, disnea, mucosas congestionadas, taquicardia, hemorragia por boca, nariz y ano, de sangre que no coagula, con inflamaciones edematosas	Efectivo en la fase inicial de la enfermedad se utilizan antibióticos como la penicilina u otro. En animales cautivos se recomienda la vacunación con esporas avirulentas, cada año.

	en diferentes partes del cuerpo.	
Brucelosis. “Aborto contagioso”, “fiebre de malta” <i>Brucella abortus</i> , <i>B. meliensis</i> .	Fiebre, abortos, retención placentaria, y cuando se complica metritis en las hembras, orquitis y epididimitis en los machos además de bursitis y sinovitis en ambos.	No hay tratamiento específico ni efectivo, animales que abortan 2 veces máximo y no abortan de nuevo, quedan como portadores.
Clostridiasis. “Pierna negra”, “edema maligno” <i>Clostridium tetani</i> .	Temperaturas de hasta 42°C, se muestra rigidez en orejas y mandíbula. Los reflejos se vuelven mucho más acentuados, originando espasmos violentos.	Se recomienda utilizar la Antitoxina, además de grandes cantidades de antibiótico (Penicilina), ante las primeras señales de la afección.
Coolibacilosis. “Diarrea enteropatogena” <i>Escherichia coli</i> .	Diarrea de color blanco amarillento con estrías de sangre. Fiebre hasta 41°C, deshidratación, líquido abdominal, piel viscosa y fría. Afecta a cervatos de 3 a 4 días de nacido.	Nitrofuranos, sulfonamidas, neomisina, así como terapia de soporte con sueros isotónicos vía intravenosa.
Enteroxemia. <i>Clostridium perfringens</i>	Enteritis hemorrágica profusa y muerte súbita.	La enterotoxinas no da tiempo de instaurar un tratamiento.
Leptospirosis. Algunas bacterias del genero <i>Leptospira</i>	Se transmite por mucosas y se disemina a través del agua o alimento contaminado con orina. Anorexia, depresión, debilidad, anemia, fiebre, hemoglobinuria, ictericia y muerte.	Aplicación de tetraciclinas por vía parenteral. La penicilina y estreptomisina solo son efectivas si se emplean en las fases tempranas de la enfermedad.
Necrobacilosis.	Ligera fiebre, se aprecia claudicación acentuada e	Inyecciones de sulfadimidina, penicilina o antibiótico de amplio

<p>“Pododermatitis infecciosa”</p> <p><i>Fusobacterium necrophorum.</i></p>	<p>inflamación del tejido interdigital, los bordes de la lesión están cubiertos de material neurótico, teniendo un olor fétido.</p>	<p>espectro. La inyección mediante penicilina-estreptomina, logra una tasa alta de curaciones.</p>
<p>Paratuberculosis.</p> <p>“Enteritis hipertrofiante”</p> <p><i>Mycobacterium paratuberculosis</i></p>	<p>Transmisión por ingesta de agua o alimento contaminado, con excremento de venado infectado. Se presenta a los dos años de haberse infectado. Deshidratación, emaciación diarrea persistente acuosa de color verde.</p>	<p>No existe ninguno satisfactorio. Se controla sacrificando a los animales infectados.</p>
<p>Pasteurelosis.</p> <p>“Fiebre de ambarque”</p> <p><i>Pasteurella multocida, P. hemolítica.</i></p>	<p>Cuando el sistema inmunológico del venado se deprime hace que la población bacteriana aumente e invada el pulmón. Generalmente presenta muerte súbita.</p>	<p>Evitar el estrés, alojamientos ventilados, es importante desinfectar las instalaciones de los venados que hayan muerto o enfermado. Tratamiento con antibióticos. Sacrificio e incineración.</p>
<p>Salmonelosis.</p> <p>“Tifoide”, “paratifoidea”</p> <p><i>Salmonella newport, S. dublin y S. typhimurium.</i></p>	<p>Transmisión con alimento o agua contaminada, la pueden propagar aves y ratas. Septicemia en recién nacidos, muerte de 24-28 horas.</p>	<p>Usualmente no dan buenos resultados en animales silvestres cautivos, sin embargo puede usarse antibióticos de amplio espectro. Beber mucha agua.</p>
<p>Seudotuberculosis.</p> <p>“Abscesos purulentos”</p> <p><i>Corynebacterium pseudotuberculosis y Clostridium botulinum.</i></p>	<p>Bacteria que se aloja en tejido interno, aumento de volumen de forma circunscrita, hasta el punto de producir una fistula donde drena el exudado purulento.</p>	<p>Se puede remover todo el material de los abscesos y posteriormente aplicar antisépticos. Sacrificar individuos infectados.</p>

<p>Tuberculosis. “Tisis”, “Mal de Pott” <i>Mycobacterium Boris,</i> <i>M. tuberculosis</i> y <i>M. Avium</i></p>	<p>Desarrolla tubérculos y pequeños nódulos abasculares de tejido inflamatorio en diversos órganos del cuerpo.</p>	<p>Tratamiento con isoniazida y estreptomycin. Existe poca probabilidad de éxito y resultado antieconómico.</p>
--	--	---

Tabla 6. Enfermedades virales.

Nombre/ Agente patógeno	Signos	Tratamiento y control
<p>Estomatitis vesicular. “Mal de hierba” Familia Rhabdoviridae.</p>	<p>El agente puede entrar por la piel o vías respiratorias. Fiebre, aparición de vesículas, salivación excesiva.</p>	<p>No hay justificación para el control de la enfermedad, por ser benigna.</p>
<p>Fiebre catarral maligna</p>	<p>Tiene 4 presentaciones: sobreaguda, intestinal, cabeza/ojos y benigna.</p>	<p>Mortalidad del 90% por lo que se recomienda el sacrificio.</p>
<p>Enfermedad hemorrágica epizoótica. “Lengua azul” Familia Reoviridae.</p>	<p>Fiebre, pérdida de apetito, debilidad, hiperemia (Labios, orejas). En la lengua, las hemorragias dan un aspecto rosado o azulado.</p>	<p>No hay tratamiento específico. Aislamiento de venados enfermos y sacrificio.</p>
<p>Rinotraqueitis infecciosa. Herpesvirus.</p>	<p>Inflamación severa del tracto respiratorio superior. Anorexia, fiebre, depresión, sialorrea, taquipnea, conjuntivitis.</p>	<p>No hay terapia específica y la mayoría de los animales se recuperan sin tratamiento en 2 semanas aproximadamente</p>

Las enfermedades parasitarias pueden ser un serio problema, sino se lleva un calendario de desparasitación tanto para parásitos internos como externos (Tabla 7), en las regiones donde se encuentren presentes (Roa, 1986).

Los parásitos internos en rumiantes silvestres son comunes, sobre todo cuando pastan en las mismas praderas con los rumiantes domésticos. En general los rumiantes silvestres son susceptibles a la mayoría de los parásitos encontrados en ganado doméstico, principalmente aquellos que se alojan en tracto gastrointestinal y el aparato respiratorio (Meliani, 1991).

Tabla 7. Parásitos internos y externos.

Endoparásitos	Ectoparásitos
Cisticercosis: Larvas de parásito intestinal, se infectan por ingerir alimento contaminado de excretas con huevecillos.	Garrapatas: Arácnidos localizados en regiones corporales en donde la afluencia sanguínea es más localizada (orejas, mamas, axilas, órganos reproductores, etc.).
Coccidiosis: Producida por un protozoo parásito de las células del tracto digestivo, transmisión mediante alimento contaminado con heces de animales hospederos.	Piojera: Pequeños insectos que descaman la piel o se alimentan de sangre.
Gusano meníngeo: Se implanta en el sistema nervioso pero no llega a causar trastornos neurológicos.	Sarna: Minúsculos ácaros, esta enfermedad se distribuye empezando en la base de los cuernos, sigue por la cabeza, cuello y termina en extremidades.
Gusano barrenador: Producida por la larva de una mosca, la cual deposita huevecillos en las heridas de los venados.	Micosis cutánea: producida por un hongo parásito de la piel, presente en la orejas, región circundante a los ojos, hocico y pelvis.
Gusano de nariz: El parásito deposita su larva en los orificios nasales de los venados.	
Verminosis gastroenterítica: Nematodos localizados en abdomen, abomaso, intestino y colon, Transmisión mediante alimento contaminado.	

2.2.11 Técnicas de contención y manejo.

Toda fauna en cautiverio es, alguna vez, manipulada para captura, contención y/o anestesia. Más aún, si los animales están destinados para la investigación científica, su manejo puede ser rutinario. La habilidad de llevar a cabo procedimientos manipulativos con seguridad, tanto para el manejador como para el animal, es importante para el desarrollo de muchos proyectos de investigación e incluso puede determinar el éxito o el fracaso del criadero (Galindo-Leal y Weber, 1998). La sujeción física y la contención química son los eventos más peligrosos y tensos en el manejo de rumiantes salvajes.

2.2.11.1 Contención química.

Se conoce como contención química al uso de productos químicos generalmente anestésicos y tranquilizantes (Tabla 8), para lograr la inmovilización temporal de un animal. (Galindo-Leal y Weber, 1998).

Tabla 8. Principales químicos utilizados para la contención.

Químico	Efecto	Dosis
Clorhidrato de ketamina (KHCL)	Produce un estado de sedación, inmovilidad y amnesia. Inhibe la transmisión nerviosa que conduce la sensación de dolor de la corteza cerebral (Olvera, 1991; Sandoval, 1990).	La dosis recomendada por Vainer (1991), es de 5.5 a 8.2 mg/Kg. El efecto dura de 15 a 40 minutos, recuperándose el animal en 2 horas
Clorhidrato de ketamina (KHCL) - Clorhidrato de xilacina (XHCL).	La Xilacina (Rompún) es un sedante alfa-adrenérgico. Su uso combinado con la ketamina ha sido ampliamente estudiado en muchos rumiantes silvestres con resultados satisfactorios (Galindo-Leal y Weber, 1998).	La dosis promedio empleada con inmovilizaciones satisfactorias es de 6.5mg/kg de KHCL y 2.0mg/kg de XHCL. Las proporciones utilizadas varían de 2:1 hasta una proporción de 5:1 de KHCL y XHCL respectivamente (Galindo-Leal y Weber, 1998).
Clorhidrato de ketamina (KHCL) -	La detomidina (Domosedan) es un	Galindo-Leal y Weber (1998) reportan dosis de 30 a 100mg/kg

Clorhidrato de detomidina (DHCL).	sedante y relajante muscular que logra un profundo estado de semi-inconsciencia a dosis mínimas y combinado con la Ketamina, es la mejor opción para la inmovilización de los venados menos manejables.	de DHCL combinadas con dosis que van de 6 a 10 mg/kg de KHCL. Los animales se recuperan a los 45 minutos pero hay quienes permanecen hasta 3 horas.
--	---	---

La inmovilización se emplea tanto para trabajos en campo e investigaciones como para el traslado, cirugías y manejo (tratamientos, toma de muestras) de los animales, principalmente, y es sin duda, uno de los primeros obstáculos con los que se enfrenta el profesional al iniciar la práctica con animales silvestres (Sandoval, 1990).

La inmovilización farmacológica del venado cola blanca es frecuentemente difícil por problemas colaterales, tales como excitación, depresión respiratoria, parálisis diafragmática, cambios de temperatura, timpanismo y regurgitación. La variación individual en la respuesta de las dosis recomendadas de las drogas es enorme y depende de muchos factores como son: el temperamento del animal, estado fisiológico (gestación, lactancia en las hembras, celo en los machos), método de aplicación y posibles fallas del método. Esta respuesta individual al uso de los fármacos es muy difícil de predecir y por lo tanto, la mejor herramienta para solucionar las eventualidades que sin duda se presentarán es la experiencia del manejador (Galindo-Leal y Weber, 1998).

La mayoría de las veces es necesario estimar la edad y peso del animal, para dosificar la cantidad de anestésico necesario en la inmovilización. Los machos tienden a presentar un aumento constante de peso hasta los cinco años, mientras que las hembras tienden a estabilizar su aumento de peso alrededor de los tres años (Galindo-Leal y Weber, 1998)

En general, la mayoría de los fármacos que se usan en venados cola blanca en cautiverio se aplican por el método de inyección intramuscular remota. Solo los animales excesivamente mansos pueden, en ocasiones, inyectarse manualmente por dos personas (Galino y Weber, 1998).

En el manejo de venados se prefieren usar la mezcla del clorhidrato de ketamina (KHCL) con el clorhidrato de xilacina (XHCL) para su sedación y como antagonista la yohimbina y el atipamezole (Reyna, 1998).

2.2.11.1.5 Antagonistas.

Entre los antídotos comúnmente utilizados para la xilacina se encuentra la yohimbina, su uso reduce el tiempo de postración; se emplean dosis de 0.1-0.2mg/kg vía intravenosa para revertir la xilacina y dosis de 152mcg/kg para revertir la medetomidina. La tolazolina, agente vasopresor y bloqueador antiadrenérgico, tiene un efecto de la misma intensidad que la yohimbina (Sandoval, 1990), se emplea en dosis de 2 a 4mg/kg intravenosa o intramuscular para revertir xilacina y la misma dosis para revertir medetomidina, la Yohimbina e Idasoxan pueden revertir efectivamente el efecto de la xilacina y detomidina, pero no son tan efectivos para medetomidina. Otro antagónico es Atipamezole a 1mg por 8 a 12 mg de Xilacina vía intravenosa y a dosis de 2.7 a 6 g por mg de medetomidina empleada intravenosa o intramuscular o subcutánea (Sánchez, 2011).

3. JUSTIFICACIÓN

En México, *Odocoileus virginianus* tiene valor económico, estético y cultural presenta una amplia distribución y es altamente apreciado por su valor cinegético, tiene una imagen carismática y contribuye como fuente alimenticia de las poblaciones rurales; razones por las que es incorporada cada vez más en las actividades productivas tanto privadas como comunales. Las UMAs han respondido, en parte, a las demandas de la sociedad en cuanto a alternativas viables de desarrollo socioeconómico en México, pues buscan promover la diversificación de actividades productivas en el sector rural, basadas en el binomio conservación–aprovechamiento de los recursos naturales. Con ello se logra la generación de fuentes alternativas de empleo, ingresos para las comunidades rurales, generación de divisas, valorización de los elementos que conforman la diversidad biológica, y el mantenimiento de los servicios ambientales focales que prestan al lugar y a sus áreas aledañas. No sólo pretenden ser una propuesta hacia una nueva alternativa de actividades de producción

sustentable. Sus aspiraciones van más allá, en el sentido de lograr en los propietarios y legítimos poseedores de tierras, una nueva percepción en cuanto a los beneficios derivados de la conservación de la biodiversidad, es por esto que en el presente trabajo pretende realizar una propuesta de plan de manejo para el establecimiento de una UMA de venado cola blanca en Santa Rita Tlahuapan, Estado de Puebla, como una alternativa de producción sustentable, la cual pueda contribuir a una mejora en la calidad de vida de los ejidatarios.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General.

Desarrollar la propuesta del plan de manejo del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*) para el establecimiento de una UMA intensiva, en la comunidad de Santa Rita Tlahuapan, en el Estado de Puebla.

4.2 Objetivo particular

Consultar las necesidades etológicas, zoonosanitarias, nutricionales, reproductivas y genéticas requeridas por la especie de venado cola blanca y en base a eso generar información sobre el manejo de la especie para que sea de utilidad a la población de Santa Rita Tlahuapan, Puebla.

5. DESCRIPCIÓN DE ZONA DE ESTUDIO

El municipio de Santa Rita Tlahuapan (Figura, 4) se localiza en la parte centro-oeste del estado de Puebla. Tiene una altitud promedio de 2640m sobre el nivel del mar. Sus coordenadas geográficas son: los paralelos 19°15'36" y 19° 27'54" de latitud norte y los meridianos 98° 29'18" y 98°40'06" de longitud oeste. El municipio colinda al Norte con el estado de Tlaxcala, al Sur con el municipio de San Salvador el Verde, al Este con los municipios de San Matías Tlalancaleca y estado de Tlaxcala, al Oeste con el estado de México y Volcán

Iztaccíhuatl. Tiene una superficie de 298.51 kilómetros cuadrados, que lo ubica en el lugar 31 con respecto a los demás municipios del estado. Tipo de clima templado subhúmedo con lluvias en verano y semifrío subhúmedo con lluvias en verano, precipitación de 900-1100 mm con temperatura de 8-16°C. Uso de suelo para la agricultura y zona urbana, predomina el bosque y en menor cantidad pastizales (INEGI, 2014).

Su colindancia con el Volcán Iztaccíhuatl le da una gran importancia porque pertenece al área de influencia del Parque Nacional Izta-Popo (Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, 2014).

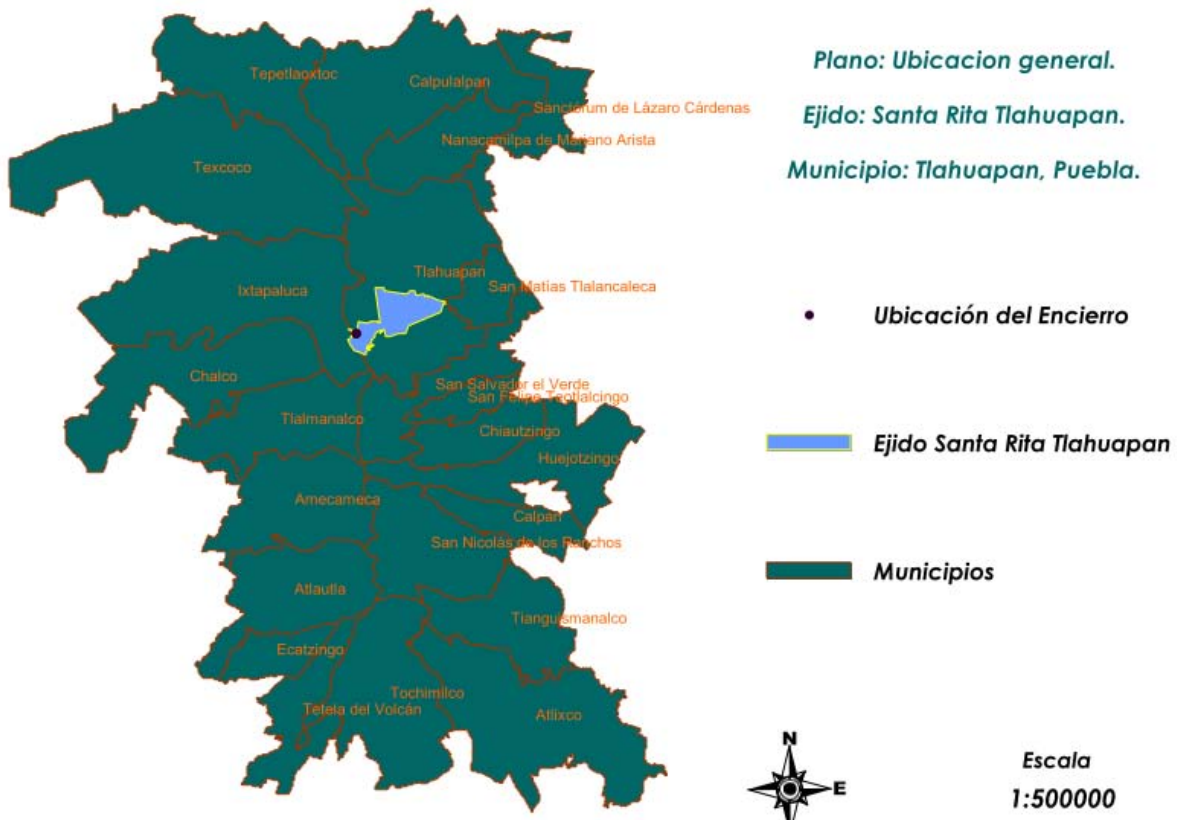


Figura 4. Localización de la zona de estudio, elaboración propia.

5.1 Orografía

La configuración orográfica del municipio está determinada por su ubicación con respecto a la Sierra Nevada; y al oriente el extremo noroccidental del valle de Puebla. La sierra nevada forma parte del sistema volcánico transversal, y recorre de norte a sur el occidente del valle

de Puebla; tiene una Extensión de más de 10 kilómetros y es un gran alineamiento de relieve continuo.

El relieve del municipio es bastante accidentado; por la porción oriental, que forma parte del altiplano de San Martín, dentro del valle de Puebla, es de topografía más o menos plana, con una altura promedio de 2,500 metros sobre el nivel del mar.

El municipio alcanza su mayor altura al extremo suroeste, con más de 3,400 metros sobre el nivel del mar (Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, 2014).

5.2 Hidrografía

El municipio pertenece a la cuenca del río Atoyac, una de las cuencas más importantes del estado, que tiene su nacimiento cerca del límite de los estados de México y Puebla, en la vertiente oriental de la Sierra Nevada; por su ubicación se localiza en la parte occidental de la cuenca alta del Atoyac.

Los ríos que atraviesan el municipio, generalmente oeste a este son formadores o afluentes del Atoyac, destacando los siguientes: Las Rositas, Río Grande, y Chautonco y Ayotla además de gran cantidad de arroyos intermitentes.

También cuenta con varios kilómetros de acueductos y canales principalmente en la porción central (Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, 2014).

5.3 Clima

En el municipio se encuentra la transición de los climas templados del valle de Puebla, a los semifríos de las partes bajas de las sierras nevadas. Se identifican en dos climas:

Clima templado subhúmedo con lluvias en verano; es el clima predominante, sobre todo en la zona correspondiente al valle de Puebla.

Templado subhúmedo con lluvias en verano (61%) y semifrío subhúmedo con lluvias en verano (39%) (INEGI, 2014).

5.4 Características y uso de suelo

Suelo dominante Andosol (26%), Cambisol (26%), Umbrisol (15%), Leptosol (11%), Arenosol (9%) y Durisol (8%) (INEGI, 2014).

El recurso que predomina es el forestal, ya que el municipio se encuentra cerca de una zona de reserva ecológica.

El municipio debió haber estado cubierto en su mayor parte por bosque de pino, oyamel y encino; si bien la parte correspondiente a las faldas inferiores de la sierra conserva sus bosques, principalmente de pinos, poco a poco están siendo talados para usar su madera e incorporar zonas al cultivo. Por ello la zona correspondiente al valle de Puebla es básicamente temporalera, también presentan con menor medida áreas de riego y con pastizal inducido. Con respecto a fauna el municipio cuenta con las siguientes especies: venado de cola blanca, paloma y gato salvaje (Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, 2014).

6. MÉTODO

El trabajo se dividió en dos fases, la de gabinete y la de campo, ambas se complementaron para apoyar la realización de la propuesta del plan de manejo.

La primera comprendió la revisión de literatura acerca de las generalidades de la especie, se identificó qué subespecie corresponde al área de establecimiento de la UMA y se realizó la investigación acerca de sus requerimientos nutricionales, hábitos alimenticios, reproducción, enfermedades, manejo, contención física y química, traslado y movimiento de ejemplares, etc.

Se revisó la normatividad oficial relacionada al Registro de Plan de Manejo de las UMA, para desarrollar correctamente el documento y cumplir a detalle cada uno de los puntos establecidos y no omitir algún requisito, además se realizó la investigación sobre los requerimientos en cuanto a construcción de instalaciones y planes de contingencia.

En la segunda fase se realizaron 3 visitas a la zona de estudio, primeramente para tener una plática con los ejidatarios y plantearles el proyecto así como los beneficios que se pueden obtener de él, posteriormente para conocer las condiciones tanto físicas como ambientales de dicho lugar, vegetación, tipo y uso de suelo, hidrología existente, etc., y compararla con la de

la revisión bibliográfica consultada; finalmente para marcar puntos estratégicos y delimitar la zona de establecimiento de las instalaciones necesarias para la UMA.

7. RESULTADOS

7.1 Plan de manejo

Se define como “El documento técnico operativo de las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre sujeto a aprobación de la Secretaría, que describe y programa actividades para el manejo de especies silvestres particulares y sus hábitats y establece metas e indicadores de éxito en función del hábitat y las poblaciones” (LGVS, 2014). El Plan de Manejo será preparado en función de los objetivos de la UMA y en los términos establecidos por la SEMARNAT, por lo que estará sujeto a dictamen y verificación periódica, y deberá garantizar la defensa de los ecosistemas y la viabilidad de las poblaciones de todas las especies existentes en la unidad registrada.

7.1.1 Objetivos del plan de manejo

7.1.2 Objetivos generales

- Establecer un sitio de confinamiento del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*) para su exhibición mediante un manejo y aprovechamiento sustentable de carácter no extractivo.
- Fomentar la educación ambiental para la conservación del venado cola blanca en la región.

7.1.3 Objetivos específicos

- Atraer al ecoturismo mediante el servicio “observación de fauna silvestre” que muestra la variedad tanto faunística como paisajística del lugar.
- Generar y divulgar conocimientos prácticos que permitan el respeto, la protección, preservación, administración y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad de la UMA, en particular de la especie de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*).

- Reproducir en condiciones de cautiverio la especie de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*) con fines de exhibición.

7.2 Metas

7.2.1 Corto plazo

- Construcción y equipamiento de la infraestructura mínima necesaria (camino de acceso, área administrativa, área de almacenes, cisterna y corral de cuarentena) en el área de la UMA destinada al establecimiento de dichas instalaciones.
- Establecimiento confinado de dos hatos reproductivos de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*) conformados cada uno por cuatro hembras reproductivas (dos maduras y dos primerizas) y un macho reproductor.
- Supervivencia y adaptación mayor al 90% de los venados formadores del pie de cría inicial.
- Capacitación a ejidatarios para elaborar talleres y dar pláticas haciendo énfasis en la importancia de la conservación y aprovechamiento no extractivo de los recursos naturales.
- Programación mensual de dos pláticas relacionadas a educación ambiental, a las poblaciones cercanas al establecimiento de la UMA.
- Obtener beneficios económicos que incentiven a la población a formalizar el manejo sustentable incorporando cuotas de recuperación para la observación de la especie.

7.2.2 Mediano plazo

- Mantenimiento y mejoramiento de las instalaciones de confinamiento del venado.
- Iniciar la reproducción en cautiverio y obtener una supervivencia de los cervatillos nacidos en la UMA mayor al 90% por lo menos durante sus primeros 18 meses de vida.

- Creación de empleos para los ejidatarios que contribuyan en el manejo y conservación del venado.
- Percepción de ingresos económicos a la UMA por concepto del cobro de visitas para la observación y fotografía de venados en cautiverio.
- Programación de pláticas y talleres de educación ambiental para todos los visitantes de la UMA.

7.2.3 Largo plazo

- Establecer un plan de manejo para un uso extractivo del venado cola blanca.
- Aumentar la calidad de vida de la comunidad, a través del aprovechamiento sustentable de productos y subproductos de la UMA.
- Consolidar el aprovechamiento sustentable de venado cola blanca como una alternativa productiva, que genera empleo, servicios ambientales y promueve la conservación con un uso extractivo.

7.3 Indicadores de éxito.

7.3.1 De orden Técnico

- Obtener la construcción y equipamiento de las instalaciones mínimas necesarias en el área de la UMA destinada.
- Mantener y ampliar la infraestructura, para la comodidad y el buen manejo de los ejemplares.
- Obtener una tasa de mortalidad de menos del 10 %.

7.3.2 De orden Económico

- La conservación, manejo y aprovechamiento sustentable se traduzca en una fuente alterna de empleos e ingresos en la UMA, de tal forma que genere riqueza y sea aprovechada por la población.
- Percepción de ingresos económicos a la UMA por concepto del cobro de visitas mensuales de observación y fotografía de venados en cautiverio.

- Un aumento del 20% de visitantes al año.

7.3.3 De orden Social

- Cada habitante del municipio debe recibir los beneficios sociales, económicos y ecológicos de manera directa o indirecta que genere el establecimiento de la UMA.
- Creación de cinco empleos temporales anualmente.
- Conocimiento sobre la importancia de la conservación y aprovechamiento no extractivo de los recursos naturales.

7.4 DESCRIPCIÓN FÍSICA Y BIOLÓGICA DEL AREA Y SU INFRAESTRUCTURA

7.4.1 Suelo

El uso del suelo es principalmente Agricultura con 53% y zona urbana 5%. Según la enciclopedia de los municipios y delegaciones de México (2014) la actividad preponderante que se realiza en los predios colindantes es la agropecuaria, siendo los principales cultivos, el maíz y el frijol además se crían aves de corral.

7.4.2 Uso potencial de la tierra

Como lo menciona el Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Tlahuapan, Puebla (2009) para la agricultura mecanizada continua se utiliza el 23 %, en la agricultura con tracción animal continua el 28 %, agricultura manual continua 29 %, tierra no apta para la agricultura 20 %, para el establecimiento de praderas cultivadas con maquinaria agrícola se utiliza un 17 %, para praderas cultivadas con tracción animal un 27 %, aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal el 31%, aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino 14 %.

7.4.3 Clima

Según la Clasificación climática de Köppen (1936) C (w' 2) Clima templado, pero el más húmedo de los subhúmedos, con una temporada lluviosa marcada en el verano y otra en invierno y cuyo cociente P/T (precipitación/temperatura) es mayor de 55. La precipitación media anual es de 970.6 milímetros. La temperatura media anual es de 14.6°C y la temperatura del mes más frío es de 11.6°C. El verano es fresco y largo; la temperatura media del mes más caliente es de 22°C. La oscilación térmica es de 4.7°C y el mes más caliente se registra antes de junio.

7.4.4 Infraestructura

El cercado para el encierro de los venados, se ubicara en el ejido Santa Rita Tlahuapan (Figura 4), el cual colinda con tres ejidos más que son: Ejido San Miguel Tianguistengo, Ejido Guadalupe Zaragoza y Ejido San Gabriel situados en la parte sur del ejido de Santa Rita. El ejido Santa Rita Tlahuapan, cuenta con una extensión de 36.1384 kilómetros cuadrados.

7.4.5 Vías de acceso

Accede a Autopista México-Puebla 150D, toma la salida en dirección a Rio Frio 190, toma Carretera Federal México- Puebla 190 (Libre) Sigue por Miguel Hidalgo hacia Zaragoza en Santa Rita Tlahuapan.

7.5 Construcciones e Instalaciones

Generalmente el venado muestra un comportamiento de huida y guardarse ante cualquier sonido, persona, objeto, o solamente por la presencia de animales. De aquí que en el diseño intensivo de un criadero de venados sea el manejo de alojamientos o dormitorios (que funcionen también como refugios ante las inclemencias del clima; Villarreal, 1999).

Para mantenerlos cautiverio se requiere de instalaciones adecuadas que eviten la salida de éstos, pero que proporcionen un medio ambiente seguro y agradable, eviten la entrada de depredadores, faciliten las actividades de manejo de los animales con un mínimo de perturbación, y sean accesibles y de fácil mantenimiento a las personas que harán uso de las mismas. Generalmente, también se busca que su construcción y mantenimiento sean económicos. Un buen diseño de instalaciones permitirá reducir al mínimo las lesiones y traumatismos que son una de las causas más importantes de muerte en los zoológicos mexicanos (Mendoza, 1990; citado por Galindo y Weber, 1998).

Aun cuando se les considere como animales que requieren amplias extensiones, en realidad pueden compartir un corral con varios individuos de su misma especie (Cobá, 2003). El espacio vital de un venado se considera que está dado por un área aproximada de 150m².

Dentro de la UMA se debe contar con instalaciones funcionales, como por ejemplo: áreas de sombreado, comederos, bebederos, rascaderos, etc.(Larios, 2009).

7.5.1 Cercado

En base a las observaciones que se realizaron en campo, se planteó un cercado de 43m x 35m. los puntos del cercado se encuentran en las siguientes coordenadas.

- 1.- 19° 18" 10.1' Latitud Norte, 99° 22" 35' Longitud Oeste
- 2.- 19° 18" 11.3' Latitud Norte, 99° 21" 4.8' Longitud Oeste
- 3.- 19° 18" 11.3' Latitud Norte, 99° 21" 6.15' Longitud Oeste
- 4.- 19° 18" 10.1' Latitud Norte, 99° 21" 6.15' Longitud Oeste

Para el diseño de las instalaciones debe considerarse que en contraste con los animales domésticos, los venados son muy ágiles, la mayoría de las especies tienen poca dificultad para saltar alcanzado los 2.10 m de altura y pueden acelerar casi instantáneamente a partir de 0 a 50 Km/h (Villarreal, 1999).

Cuando un obstáculo impide el paso de los venados estos tienden a bajar la cabeza tratando de pasar debajo de ella o la empujan directamente, antes que tratar de pasar por encima. Por ello tienden a golpearse con frecuencia en las cercas perimetrales de los corrales, que por su nerviosismo y en un intento por escabullirse chocan en contra de ella. En cambio cuando existe una barrera más sólida este comportamiento se evita, a menos que un disturbio lo altere tanto, entonces intentará saltar por encima de ella (Ayona, 2008).

La construcción comienza con cimientos de 0.4m de altura, de los cuales 0.3m bajo el nivel del suelo y los 0.1m restantes por encima del mismo, esto proporcionará una base permanente y segura de la construcción. Posteriormente se levanta un muro de 0.7m a base de ladrillos o tabique. Y finalmente se coloca una malla venadera de cuadro de 4.5"x4.5" (Figura 9) (Sánchez, 2011).

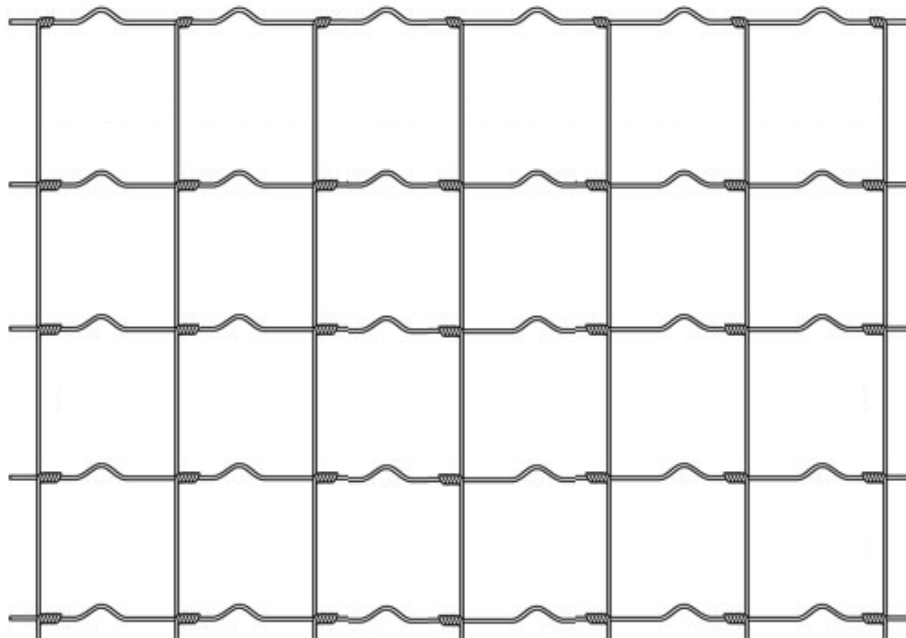


Figura 9. Malla venadera de 2m de altura, cuadro de 4.5" (11.4cm)x4.5" (11.4cm) (Vallados Metálicos Siete Picos, S.L., 2014)

De esta forma se alcanzará una altura de 2.8m para todo el cercado (Figura 10).



Figura 10. Cercado de la UMA (Talleres Solís S.L., 2009, modificada por el autor)

7.5.2 Corrales

Dentro de este encierro se construirán 10 corrales (Figura 11):

- Un corral de cría para machos, 18x12 m.
- Un corral de cría para hembras, 18x12 m.
- Un corral para cervatillos (cuando nazcan), 18x6 m.
- Cinco corrales individuales, 6x6 m cada uno
- Dos corrales de cuarentena, 6x6 cada uno (a una distancia prudente y alejada del encierro general)

Se realizarán otras dos construcciones como apoyo al manejo de la UMA que son:

- Una oficina administrativa de 4x4 m
- Una bodega de 4x4 m.

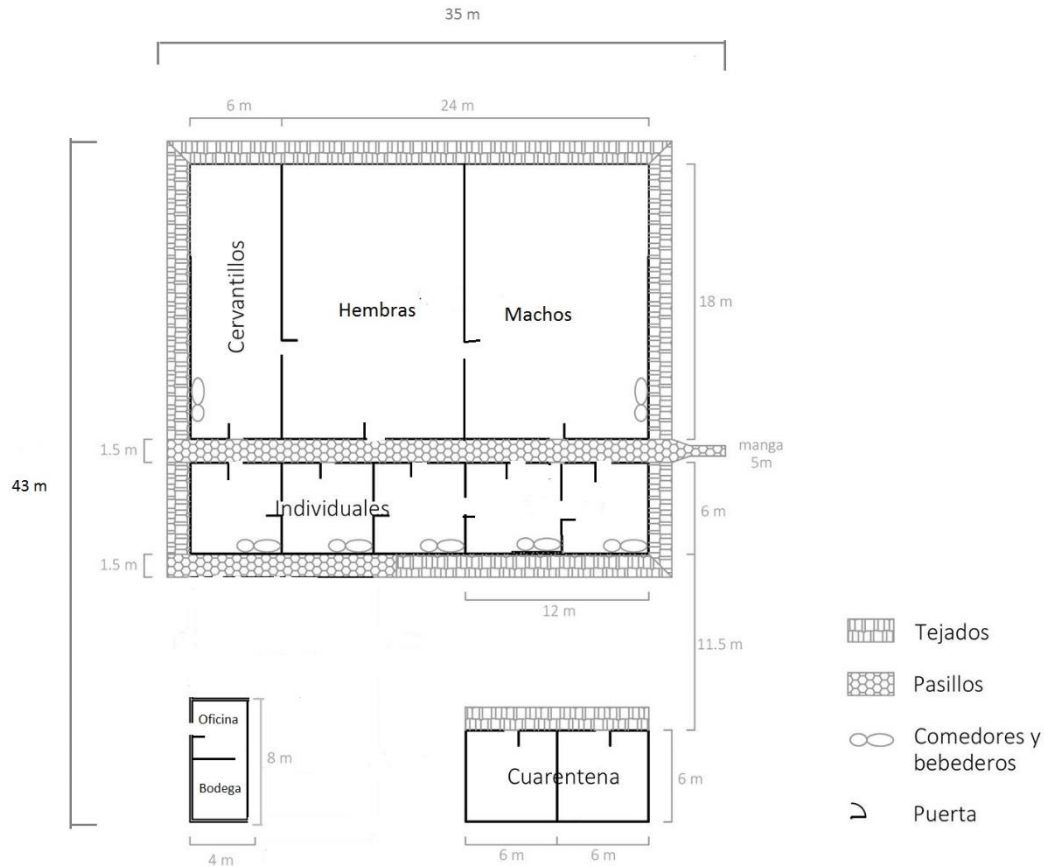


Figura 11. Plano del encierro para los venados. Elaboración de Elizabeth Díaz.

Corrales de cría: Se construirán dos corrales de cría para el establecimiento de los venados, de los cuales uno será para las hembras reproductoras y el otro para los machos reproductores (sementales) (Sánchez, 2011). Los corrales tendrán una dimensión de 12 x 18m.

Corral para cervatillos: Consistirá en un corral de 18x6 m el cual será utilizado para alojar a los jóvenes recién destetados (neonatos), a los venados de un año de edad en adelante (cervatillos) y para realizar experimentación de estudios complementarios sobre fisiología, genética y nutrición.

Corrales individuales: Se construirán cinco corrales individuales de 6 x 6m, en los cuales se colocarán a los recién nacidos para realizar su crianza artificial en caso de ser necesaria, a los animales sumamente agresivos, lesionados o sementales. Cabe hacer mención que ciertos venados que no están acostumbrados al encierro, pueden ponerse nerviosos, y en algunos casos no logran acostumbrarse, así que no estarán mucho tiempo en estos corrales, 2 días máximo puede ser lo aconsejable para darse cuenta si se acostumbran (Sánchez, 2011).

Área de cuarentena: En cuanto al corral de cuarentena se refiere, se colocaran dos de 6x6m. cada uno, los cuales se ubicaran en la parte más aislada de la UMA, para evitar el contacto del animal contaminado con el resto del hato, o bien permanecerán ahí los animales de nueva adquisición (Ayona, 2008).

Pasillos: Son parte fundamental de la infraestructura, ya que gran parte del manejo depende de ellos. Una buena administración de estas áreas dedicadas exclusivamente al traslado facilitan en gran medida todas las actividades que se realizan en la UMA.

Tomando en cuenta su importancia se propone que los pasillos tengan 1.5m de anchura. De esta manera se garantiza un manejo y traslado adecuado de los venados, así como un tránsito cómodo del personal que ahí trabaje, sobre todo para la limpieza y traslado de animales (Larios, 2009).

La característica principal de los pasillos es el suelo, debe ser de textura gruesa, de tal manera que no sea totalmente liso ni grueso, es decir, una mezcla del suelo presente con grava fina. La finalidad es proporcionar a los animales el apoyo suficiente para que no puedan resbalar y provocarse una fractura o contusión (Larios, 2009).

Mangas de manejo: Es importante mencionar que se realizara la construcción de una manga de manejo la cual se caracteriza por un pasillo formado con dos paredes o cercas laterales cuya anchura se va estrechando paulatinamente facilitando la entrada y manejo de los animales (Ayona, 2008).

El ancho de los pasillos para dirigir a los animales a corrales o a alguna trampa debe ser de 0.45-0.50 m. lo que evitara que el animal se dé la vuelta, la altura a manejarse de la malla deberá ser de 2.80 m. (Ayona, 2008).

En este caso se colocara la manga al final del pasillo que conecta todos los corrales (individuales, cervatillos, corral para hembras y machos), la longitud de la manga será de 5 m.

Puertas: Las puertas de acceso a los corrales deben ser construidas con materiales de buena calidad (durables) ya que estos componentes presentan movimientos continuos, y algunas sufrirán el embate de los machos en la época de apareamiento al pulir sus astas. El ancho puede variar dependiendo de las medidas corporales de los animales. Pueden usarse puertas abatibles (giratorias), batientes o corredizas (Cobá, 2003).

Tomando en cuenta la recomendación de Larios (2009) para el caso específico de esta UMA se recomiendan puertas batientes con una anchura de 2m y una altura igual a la de la malla (2.8m) (Figura 12). Con estas longitudes se garantiza no sólo el paso cómodo de los animales, sino el acceso del personal a los corrales para su limpieza o manejo de los animales en caso de ser necesario.

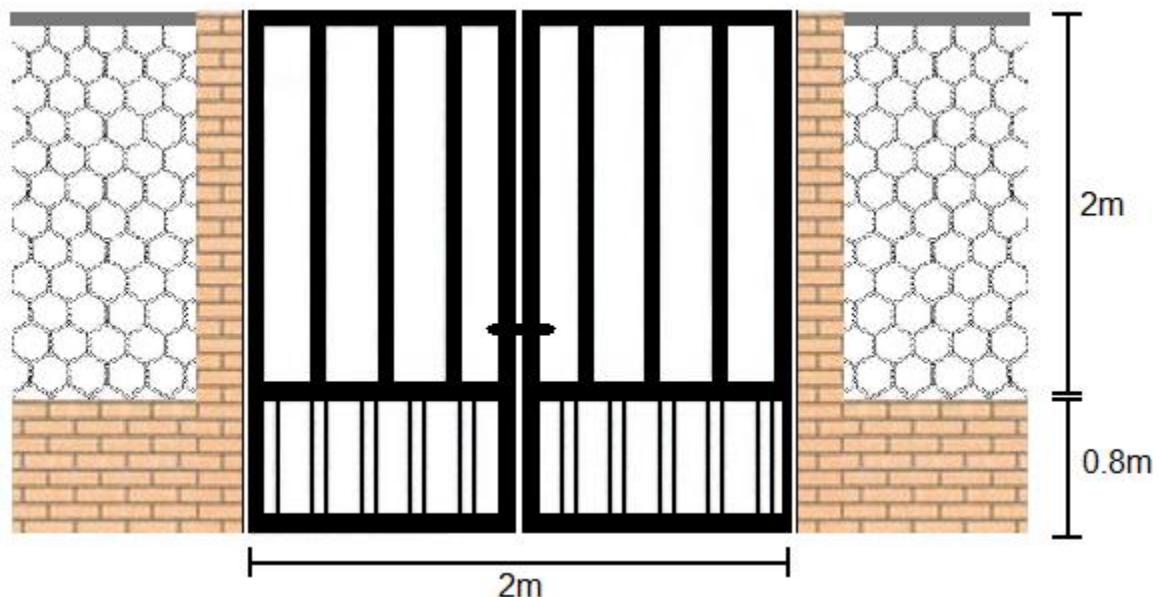


Figura 12. Puertas para los corrales de la UMA. Fuente: Larios 2009.

Comederos y bebederos: Los venados no requieren de comederos y bebederos de gran infraestructura (bebederos automáticos) pues corren el peligro de deteriorarse cuando los machos pulen sus astas (Ayona, 2008). No obstante deben cumplir con ciertas exigencias como las dimensiones, su correcta ubicación y el material de construcción.

Galindo y Weber (1998) recomiendan que los comederos se realicen de madera, con unas dimensiones de 200 x 40 x 30 cm, en forma de pirámide truncada inversa con capacidad de 40 Kg, un bulto de alimento. Un comedero de estas dimensiones será suficiente para 10 animales. Este tipo de comederos debe llenarse cada 72 horas.

Los comederos deben estar protegidos de la intemperie, con la finalidad de proteger el alimento y no represente perdidas por causa de factores climáticos, esta protección puede ser brindada por medio de teja vanes debajo de los cuales se localizaran los comederos. Los materiales con que se pueden construir los teja vanes son variados, se realizaran con materiales disponibles en la región, postes y láminas de diversos materiales, o bien palmas como techo. Esto con el fin de minimizar al máximo la inversión.

Es preferible que los bebederos se construyan con tambos de 200 litros de capacidad partidos por la mitad a todo lo largo y a los cuales se les sueldan unas barras metálicas a manera de patas (Figura 13). Se podrán pintar para evitar que el agua se llene de lama en poco tiempo. Los tambos se lavarán y el agua se cambiará con cierta frecuencia. Es importante que los bebederos sean colocados en puntos opuestos a los comederos, para evitar que los animales ensucien el agua con alimento.



Figura 13. Bebedero de metal para venados.

Otras construcciones: Se colocará una oficina administrativa de 12x8, la cual contara con el equipo necesario para la supervisión de la UMA, tendrá dos puertas, una en la parte frontal para el acceso de todo tipo de personas (desde turistas hasta personal de la UMA) y la otra puerta en la parte trasera la cual estará conectada a un pequeño patio, al área de cuarentena y las bodegas, esta sólo será para el acceso de personal autorizado.

Contará con dos bodegas donde se almacenara el material que se utilice para el cuidado y mantenimiento de los venados así como el alimento.

Se instalara una torre de vigilancia para tener una vista amplia de la UMA y así evitar algún contratiempo.

7.5.3 Señalización

La UMA contará con señalamientos desde la cabecera municipal, pasando por todos los caminos que lleven a ella y límites e instalaciones de la UMA. Básicamente cada letrero llevará el nombre de la UMA, su número de registro y la especie de fauna en manejo y aprovechamiento sustentable, acompañados de los logotipos oficiales de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (del Municipio y de la propia UMA).

Algunos letreros serán complementados con leyendas de:

- a) Difusión, promoción y fomento de actividades de conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales
- b) Prohibición de extracción ilegal de madera o leña y recursos vegetales silvestres
- c) Concienciación a la población sobre la importancia de un manejo adecuado de sus recursos naturales
- d) Prohibición de cacería furtiva
- e) Actividades permitidas dentro de la UMA
- f) Información relevante de la UMA
- g) Sitios de importancia de la UMA

Contenedores: Con la finalidad de tener un manejo eficiente de los residuos sólidos, dentro de las instalaciones de la UMA se colocarán contenedores de madera con letreros que indiquen el tipo de residuos que serán depositados al interior de cada uno. De esta

manera existirán contenedores de para residuos sólidos orgánicos e inorgánicos cuya capacidad será de 90 litros.

7.6 Medidas de manejo de ejemplares

7.6.1 Obtención de pie de cría

Idealmente, el pie de cría de todo programa de repoblación in situ se inicia con animales procedentes de la misma área en la cual se desea repoblar. Este principio asegura la conservación de la variabilidad genética a nivel de subespecie (Galindo-Leal y Weber, 1994).

Los animales que formarán el hato inicial se obtendrán mediante compra directa a unidades de manejo para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMA's) registradas ante SEMARNAT (con autorización para la venta de animales de esta especie de fauna silvestre).

Es importante resaltar que la especie a obtener debe de ser *Odocoileus virginianus mexicanus*.

En el caso de compra el pedido se solicitará con anticipación mencionando el número y género (hembras y/o machos) de los ejemplares deseados. Se indagará el desarrollo del hato y la pureza del mismo. Se recomienda que se compre un macho por cada tres o cuatro hembras. Se propone que el pie de cría inicial se establezca con 10 individuos (2 machos sementales y 4 hembras maduras y 4 hembras primerizas) separados en dos hatos, 1 macho por cada 4 hembras. El origen, forma de obtención, edad, sexo y características de los animales fundadores del pie de cría serán registrados desde el inicio del establecimiento del hato.

7.6.2 Programa de traslado de ejemplares

Este punto se menciona exactamente después de la obtención del hato venadero ya que se debe garantizar la supervivencia después del traslado y establecimiento de los individuos en las instalaciones de la UMA, pues de esto depende su éxito. Además este programa se utilizará de igual forma para el traslado o comercialización de los venados provenientes de este aprovechamiento sustentable, así como el intercambio y reemplazamiento o venta de machos sementales y hembras reproductoras (Larios, 2009).

Los traslados se harán en cajones de madera especialmente diseñados y contruidos para tal propósito. Sus longitudes son: 1.5m de largo, 0.75m de ancho y 1.5m de alto (estas medidas son tomadas con base en las dimensiones de un macho adulto). Para la ventilación se harán aberturas circulares en la parte superior y aberturas rectangulares en los extremos de las dos paredes más largas (ambas pegados al techo), de esta forma se evita que los animales vean el exterior y se inquieten, así como la sudoración, estrés o asfixia. Los cajones serán utilizados para el movimiento de machos y hembras adultas y cervatillos garantizando la comodidad y seguridad de traslado de los ejemplares.

7.6.3 Identificación individual

Para realizar el marcaje de los individuos que conforman la UMA, se debe analizar los métodos disponibles para el marcaje individual, así como lo concerniente a los términos legales relacionados con esta actividad.

Lo primero que se tomara en cuenta para realizar el marcaje es la edad de los animales, hay que tomar en cuenta que entre mayor edad tengan los venados su manejo se dificulta, por lo que se recomienda que la edad para el marcaje no debe exceder un mes de nacidos.

Los venados son difíciles de identificar por características físicas y aún más cuando el número de ejemplares es amplio.

Por normatividad es indispensable, identificar y marcar por medio de un sistema de marcaje sencillo además de que facilitara los registros de parámetros productivos y reproductivos, según sea el caso (Ayona, 2008).

Esto con la finalidad de tener un manejo adecuado de los ejemplares, ubicar a las hembras y machos reproductores, evitar el apareamiento entre ejemplares emparentados (evitamos consanguinidad), etc.

Tomando en cuenta lo anterior y que algunos de los objetivos a mediano y largo plazo de la UMA son: el establecimiento de un plan de manejo y la reproducción en cautiverio del venado cola blanca es importante llevar el registro de los ejemplares.

- Registro de nacimiento.
- Registro por corral
- Registro individual para hembras reproductoras

- Registro individual para machos sementales.

Algunos de los datos más importantes que deben de tener los registros son; la edad de los ejemplares, peso, talla, observaciones, etc. Estos datos se explicaran más adelante.

7.6.4 Programa de Registro

Puesto que el hato venadero con el que iniciará la UMA proviene de otra UMA ya establecida, se respetará el marcaje que estos animales tengan. Al par de esto, se tendrán registros de cada venado que serán llenados continuamente de tal forma que faciliten su manejo y administración.

Para los individuos que nazcan en esta UMA se propone el marcaje con base en tatuajes, este método es permanente y para su elaboración sólo se necesita una herramienta parecida a unos alicantes con números de espigas o agujas intercambiables y tinta permanente. Y siendo que el venado mantiene la oreja siempre erguida y además de que el interior de la oreja es de un color más claro, ayudan a su identificación. La desventaja es que produce un daño físico al animal (Coba, 2003).

Cada UMA en cumplimiento con el Artículo 50 del Reglamento de la LGVS (2014) deberá elaborar y presentar anualmente ante SEMARNAT informes periódicos sobre las actividades que ahí se realicen y los recursos registrados, con lo que se estará en posibilidad de evaluar y predecir el comportamiento futuro de la UMA.

7.6.5 Registro de nacimiento

Los datos de nacimiento son importantes en cualquier explotación, estos datos deben anotarse en cuadros de registro, esto para facilitar su consulta (Tabla 5). Para la operatividad de cada UMA actualmente, se solicita la elaboración de certificados de nacimiento, para dar de alta a los animales silvestres por nacimiento. La toma del peso vivo al nacimiento, puede y debe ser tomada como una medida de referencia de la calidad de la dieta proporcionada, y más cuando es de los pocos datos que pueden ser medido sin mucha dificultad, en el siguiente cuadro también se anotara el número de registro que será asignado, así como también se podrá notar la presencia de dos columnas con los caracteres I.C. y I.C², (Identificación de

cervatillos), en esta columna se colocara la identificación de marcaje, y/o número de animal, en el caso de presentarse un nacimiento doble, seguidas de la columna PN (peso al nacimiento), Fecha N (fecha de nacimiento), para los datos respectivos de cada cervatillo. También es importante el registro de los padres de los recién nacidos, para evitar una consanguinidad en la medida que sea posible.

Tabla 9. Registro de nacimiento de cervatillos

Datos de Nacimiento e Identificación de Cervatillos (I.C.)						
Fecha	Madre	Padre	I.C.	Sexo	Peso	Observaciones

Fuente: Cobá, 2003

7.6.6 Registro por corral

Para tener un mejor manejo y control sanitario de nuestros ejemplares es recomendable hacer un registro por corral, el cual llevara el inventario de altas y bajas de ejemplares tomando en cuenta la posibilidad de adquirir un ejemplar externo o la visita de algún semental para su reproducción (Tabla 6). Las características que debe contener la hoja de registro se muestran en el siguiente cuadro.

Tabla 10. Registro de altas y bajas por corral

Corral_____

Fecha	Alta			Baja			Total	Observaciones
	N	C	I	M	V	I		

Fuente: Cobá, 2003.

7.6.8 Registro individual para machos sementales

Este registro se realizará con la finalidad de tener los datos de cada macho semental (Tabla 8). El objetivo es detectar si son de baja o alta reproducción, para llevar un control de cada macho con la hembra que se apareó y así evitar la consanguinidad.

Tabla 12. Registro para machos reproductores

Fecha	Identificador	Hembra	Apareamiento		Crías	I.C. 1	I.C. 2	Observaciones
			No exitoso	Exitoso				

7.6.9 Manejo Genético

Entre los principales problemas que se manifiestan en la UMA de manejo intensivo esta la consanguinidad, la disminución de la variabilidad y diversidad genética, y la selección artificial (Meliani, 1991).

Siendo necesario establecer medidas que controlen el apareamiento entre los individuos, en la UMA solo podrán cruzarse seis veces un macho con cada una de las ocho primeras hembras, para evitar la consanguinidad y mejorar la calidad genética de los cervatillos. Ya que las crías de estos apareamientos serán utilizados como remplazo de hembras, una vez cumplido esto, se reemplazarán los machos, ya sea por intercambio o compra de nuevos ejemplares (Larios, 2009)

Además, los intercambios con otras UMA o compra de machos sementales y hembras reproductoras, se dará en forma cuidadosa evitando la adquisición de ejemplares y crías provenientes o familiarizadas con individuos de nuestra propia UMA en caso de tener ya relaciones entre ambos aprovechamientos. Las nuevas adquisiciones procurarán ser de UMA con los que no se ha hecho algún intercambio o se tengan antecedentes de familiaridad (Larios, 2009).

7.6.10 Manejo pre-reproductivo y reproductivo

En esta UMA se realizarán prácticas pre-reproductivas para garantizar hasta donde sea posible la reproducción, de esto dependerá la viabilidad del proyecto. Algunas de estas actividades son:

1.- Se realizara el corte de astas a los machos para evitar lesiones entre ellos al pelearse durante la época de celo, y lesiones o ataques al personal que labore en la UMA, ya que se tienen reportes de que los machos (aún criados en confinamiento) se tornan agresivos durante ésta época. Después de caer las astas se vuelven temerosos pero no lo suficiente para olvidar el apareamiento con las hembras (Cobá, 2003).

2.- A las hembras se les suministrarán dosis de vitamina A, D y E, además de adicionar un estimulante metabólico a base de compuestos arsenicales, estas medidas mejoran las condiciones físico-reproductivas de las hembras para la época de celo (Ayona, 2008).

3.- Se recomienda también que durante los primeros días de Septiembre se coloquen los grupos de hembras con su respectivo macho a fin de acelerar la presencia de celo en ambos géneros (Ayona, 2008).

Normalmente en explotaciones de venados no se realiza algún manejo para el diagnóstico de gestación (González, 2002). A pesar de todos los avances que existen para el diagnóstico en venados, no son muy recomendables ya que se puede causar aborto o reabsorción debido al estrés al que se somete a la venada. Es por esto que durante el periodo reproductivo se realizaran observaciones periódicas con el objetivo de detectar el no retorno a celo así mismo, observar si existe un incremento en el tamaño del abdomen en la hembra lo cual indica el avance de la gestación.

7.6.11 Manejo de neonatos

Las hembras que van a parir, no deben someterse a ningún manejo, raramente requieren de una intervención (Chapa, 1988). Cuando se tiene fechas tentativas de parto, es recomendable observar a las hembras constantemente. Cuando se detecta el inicio del parto, y se percata que han pasado 2 horas, es probable que exista alguna complicación y el personal

debe estar listo para intervenir al animal con prácticas empleadas en el manejo de animales domésticos.

Tampoco es aconsejable tocar al cervatillo porque puede provocar que la madre lo rechace y ya no lo amamante. En caso de requerir el cervatillo un manejo temprano, es muy conveniente realizarlo a los 3 a 5 días después de nacido (Cobá, 2003).

Según Galindo y Weber (1998) para la crianza artificial de cervatillos se seguirán las siguientes recomendaciones:

1. Los cervatillos se separarán de la madre de preferencia después de las primeras 48 horas posparto con el objeto de que la cría reciba la cantidad suficiente de calostro, la fracción más rica en anticuerpos.

2. En caso de separarlos al nacimiento, es indispensable proporcionar una fuente artificial de calostro 6 veces al día, durante los dos primeros días de vida; si el calostro de venado no es disponible, puede utilizarse el calostro de vaca recién parida. El calostro sobrante se puede refrigerar, representando una buena fuente de calostro para el venado recién nacido.

3. Cuando los cervatos quedan huérfanos es conveniente que a partir del tercer día después de alimentarlo con calostro, se use un sustituto de leche adecuado para el venado.

4. Es necesario evaluar la condición física del neonato. El examen se inicia con la edad, peso, sexo y la descripción de los problemas médicos que puedan apreciarse como heridas, deshidratación, dificultades respiratorias y la condición general del animal. Se pesa con un trapo limpio y una báscula.

5. El área umbilical se tratará en caso necesario, se le desinfecta el ombligo con tintura de yodo al 2% y cuando haya heridas, el tratamiento de éstas se acompañará de inyecciones de antibióticos, complejos multivitamínicos.

6. A la semana es necesario identificarla con cualquier medio, para llevar un registro de animales por sexo y edad.

7. El calendario de lactancia se respetará rigurosamente sin cambios bruscos en los horarios de alimentación.

8. Durante el primer mes de vida la alimentación de los cervatos se basa principalmente en leche materna, a partir de la cuarta semana de vida se les comenzará a ofrecer alimento sólido.

9. Para evitar constipación intestinal, estreñimiento y cólicos, que provocan malestar y dolor a los cervatillos recién nacidos, se induce la defecación y micción estimulando los órganos genitales y el ano con papel sanitario húmedo o mediante frotamiento en el área perianal con una compresa húmeda y caliente.

10. Las diarreas mecánicas se tratarán inmediatamente con pectinas y caolín (Kaopectate) oral (dosis/efecto) comenzando con una dosis de 3 ml/3 veces al día, aplicada con una jeringa y una mamícanula. La mayoría de los rumiantes neonatos son altamente susceptibles a diarreas infecciosas por colibacilos. Estas pueden ser detectadas si el animal pierde el apetito, presenta fiebre y la diarrea es blanco-amarillenta o verdosa con olor fétido. Se aplican antibióticos, suero oral y la leche se diluye con agua hervida a una proporción de 50:50.

7.6.12 Manejo nutricional

Uno de los principales aspectos en el establecimiento y manejo de la UMA, es el programa de alimentación. Si los animales no son correctamente alimentados difícilmente se logrará el óptimo desarrollo, que se traducirá en pérdidas económicas para la población y ecológicas para la especie.

Una dieta balanceada permitirá que los animales se encuentren en buen estado de salud, contribuirá al éxito de la reproducción en cautiverio, permitirá una mayor proporción de partos gemelares y permitirá que el potencial genético de los machos se exprese al máximo en el desarrollo y "calidad" de las astas.

Para animales en cautiverio Henry (1995) recomienda el uso de alimentos tales como: heno de alfalfa, cebada, trigo quebrado, pulpa de betabel, harina de soya, melaza, sal, minerales traza, y vitaminas ADE; Reinkein (1990) propone algunos forrajes, cereales, subproductos agroindustriales, frutas, raíces y ensilado; mientras tanto Corona (1997) considera los mismos alimentos utilizados para otros rumiantes como bovinos y ovinos, ya que el sistema digestivo funciona de manera similar. Por otra parte Nochebuena et al., (1996) indican el haber proporcionado una dieta con pasta de soya, salvado de trigo, grano de sorgo molido, alfalfa y como suplemento frutas y hortalizas de desecho como zanahorias, manzana, nopal, además de retoños y flores de bejucos y quelites en época de lluvias.

En base a las recomendaciones que realizan los diferentes autores, se realizara una dieta que contenga todos los nutrientes necesarios para el ejemplar, de manera que los ingredientes sean de fácil obtención desde forraje, cereales, frutos, granos, etc. Esto ayudara a disminuir gastos por alimentación con concentrados, ya que como lo menciona Serrano (2009) la alimentación con estos representa hasta el 80% de los costos de producción; por lo tanto, es importante buscar estrategias que disminuyan dichos costos. Así, una alimentación basada en concentrados debe manejarse sólo cuando verdaderamente sea necesaria. En este caso se tomara en cuenta la recomendación de Henry (1995), el uso de un suplemento en forma de pellet, para la alimentación de hembras, con el cual se logra mejorar la cantidad y calidad de leche, así como alargar el periodo de lactancia.

Reinkein (1990), menciona que cuando los cervatos quedan huérfanos es conveniente que a partir del tercer día después de alimentarlo con calostro, se use un sustituto de leche adecuado para el venado, en este caso se propone el empleo de leche evaporada reconstituida con agua totalmente esterilizada. Esta última recomendación será considerada o ejecutada cuando se presente algún siniestro de esta índole y el cervatillo lo requiera.

El venado al parecer mantiene sus hábitos de mayor actividad durante el crepúsculo y durante las horas de mayor intensidad del sol, prefiriendo descansar a la sombra en condiciones de confinamiento (Castillo, 1999). Teniendo esto presente resulta idóneo ofrecer toda la alimentación (líquidos y sólidos) básicos durante el atardecer para empezar a ser consumido y terminado durante la mañana del día siguiente.

7.6.13 Manejo sanitario y medicina preventiva.

En condiciones de confinamiento se deben tener presentes todas aquellas enfermedades que inciden en la región. La observación de los animales es un buen método para detectar cualquier anomalía que surja; la prevención de enfermedades es más efectiva y económica que combatirlas, y si a esto le sumamos que por su temperamento nervioso resulta muy difícil medicar al venado especialmente con inyecciones. Por ello el manejo zosanitario es fundamental, además de contar con instalaciones limpias, animales bien alimentados y con un Programa Zosanitario de tipo preventivo y correctivo (Ayona, 2008).

El manejo sanitario de las instalaciones de la UMA consistirá en actividades enfocadas a la prevención de factores que provoquen enfermedades (bacterias y virus) y parasitosis en los venados en cautiverio y actividades que conserven la salud de los mismos, como:

- Antes del traslado de los animales se realizará un examen físico con pruebas diagnósticas apropiadas en el sitio de origen, para transportar sólo animales aparentemente sanos, dado que para poder transportarlos se necesita el certificado de salud expedido por el veterinario responsable de la UMA de origen.
- Todo animal de nuevo ingreso contará con los datos clínicos del sitio de origen.
- No introducir animales a la unidad de manejo directamente hasta comprobar que están sanos, sobre todo si es para reproducción.
- Cualquier animal de origen desconocido o que no posea historial clínico del sitio de origen, será considerado como previamente de estado libre y no podrá ingresar a la UMA.
- Realizar periódicamente análisis sobre la calidad del agua potable.
- Mantener limpias las instalaciones, llevar a cabo de manera semanal la limpieza y desinfección de comederos y bebederos.
- En épocas críticas de alimento, se contará con un área de preparación de alimentos, donde una persona bajo condiciones de higiene elabore las dietas que se repartirán en sus correspondientes áreas.
- Observar cuidadosa y regularmente el comportamiento de los animales durante su crecimiento, desarrollo, alimentación, heces fecales (consistencia, olor, aspecto).

La medicina preventiva consistirá en trabajar directamente con el venado cola blanca véase tabla 10 (muestreos serológicos y coproparasitológicos, prueba de tuberculosis, vacunas y desparasitaciones, principalmente) para prevenir enfermedades y parasitosis que puedan mermar su salud calidad de vida.

Tabla 13. Actividades de medida preventiva cita de tabla y fuente

Actividades	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cuarentena	■	■										
Muestreos coproparasitológicos ¹	■						■					
Colecta e identificación de ectoparásitos ²	■				■				■			
Muestreos serológicos para enfermedades ³ virales y bacterianas	■						■					
Pruebas de tuberculosis ⁴	■											
Desparasitaciones ⁵	■				■				■			
Vacunaciones ⁶	■						■					
Tratamiento de enfermedades*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Corte de pezuñas con excesivo crecimiento ⁷	■						■					
Tratamiento de lesiones*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Eliminación de animales de tratamiento difícil, costoso o incurable.*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Algunos puntos señalados en la tabla se explican a continuación.

La cuarentena se marcó durante dos meses como máximo para la observación del individuo, si antes de los dos meses se comprueba su completa salud se trasladará a su corral.

1. Huevecillos de nemátodos, tremátodos y céstodos pueden ser detectados mediante análisis coproparasitológicos por las técnicas de flotación, sedimentación y McMaster. En caso necesario de profundizar en el diagnóstico de alguna especie de parásito, se procede a realizar coprocultivos.

2. Las garrapatas del género *Boophilus sp.* y las larva nasales de la mosca *Cephenemyia sp.* son quizá dos de los ectoparásitos más importante por sus efectos hematófagos e irritantes respectivamente. Los piojos representan una molestia considerable cuando se presentan en abundancia.

3. La revisión serológica periódica de los venados cautivos y de nuevo ingreso, así como del ganado será lo que determine el establecimiento de programas de vacunación en el futuro.

4. Es importante realizar una revisión periódica de tuberculosis (Tb) por medio de pruebas intradérmicas con derivados proteínicos purificados (DPP) de *Mycobacterium spp.* Una vez cada año. Es recomendable realizar exámenes comparativos con DPP de *M. bovis/M. avium*, ya que esta prueba ha demostrado mucha mayor sensibilidad y la ventaja de poder tener menos animales falsos-positivos. La aplicación del DPP intradérmico se realizará en una zona previamente rasurada de la piel del cuello.

5. Se realizarán dos desparasitaciones anuales a base de Ivermectina, utilizando una dosis de 200 mcg/kg. p.v. (equivalente a 1mL por cada 50 Kg de peso vivo, en presentaciones de 1g /100 mL de ivermectina). La Ivermectina es un método seguro de control de la *Miasis cavitaria* en los venados, parasitosis causada por larvas de la mosca *Cephenomyia spp.* El tratamiento contra las larvas de estas moscas nasales se realizará previo o durante la época de lluvias (junio), pues aparentemente estas moscas comienzan la larviposición en esta época. Así mismo, esta droga permite un adecuado control de piojos y garrapatas, que representan una molestia considerable a los venados durante el invierno y parte de la primavera. El tratamiento se aplicará en el otoño (octubre) y un segundo tratamiento es deseable a principios de la primavera (marzo), cuando la abundancia de estos ectoparásitos es mayor. También controla la mayoría de las infestaciones por nemátodos. Los céstodos y tremátodos no son afectados en el espectro farmacológico de la Ivermectina. El Thiabendazol (50 mg/kg.), Mebendazol (10 mg/kg.) o Albendazol (10 mg/kg.) en dosis únicas pueden ser los medicamentos de primera elección en caso de detectar este tipo de parasitosis. Sin embargo, su aplicación oral es difícil en venados y su dosificación para grupos heterogéneos (edad, peso) es prácticamente imposible sin correr el riesgo de alguna sobredosificación.

6. Para la elaboración de un calendario de vacunación, es necesario tener identificadas las enfermedades que pueden provocar un alto índice de mortalidad en la población. Las enfermedades infecciosas de los animales domésticos del área, principalmente los bovinos, no se consideran de alto riesgo para los venados de la UMA. Existen diferentes presentaciones comerciales de vacunación bacteriana para la prevención de enfermedades producidas por *Pasteurella spp.* y *Clostridium spp.* (en animales que sufren traumatismos debido a la captura y que pudieran ser susceptibles a infecciones por

bacterias de este género puede ser necesaria una vacunación con bacterinas clostridiales polivalentes). Las vacunas de virus vivo y virus vivo modificado se evitarán ya que existe el riesgo de inducir la enfermedad por la vacuna. La posibilidad de contagio también existe al usar vacunas vivas modificadas. Se cuidarán todos los aspectos relativos a la vacunación que son tomados en cuenta en especies domésticas, así como los aspectos particulares para la especie e individuo silvestre.

7. Este manejo se realiza bajo anestesia profunda. El sobrecrecimiento de sus pezuñas es un fenómeno raro, cuando los venados viven en condiciones casi naturales y en corrales con un tamaño relativamente grande. Las pezuñas de los animales adultos que presenten problemas de crecimiento excesivo, se recortarán cuando se considere necesario, debido a que estos venados pueden tener problemas locomotores, además de ser un factor predisponente a pododermatitis. Para ello, se pueden utilizar cuchillos especiales o la sierra de alambre "de Liess".

*El tratamiento de enfermedades, de lesiones o aquellos difíciles, costosos o incurables se llevará a cabo durante todo el año si se llegara a dar la situación de que el venado lo necesite, de ser lo contrario el tratamiento será durante la cuarentena.

Todo venado recién obtenido se mantendrá en "cuarentena" por un período variable no menor de 30 días, durante el cual se llevarán a cabo los siguientes procedimientos de revisión física con los animales, los cuales estarán bajo la supervisión de un médico veterinario: peso, muestras serológicas, exámenes coproparasitológicos y pruebas de tuberculosis (tendrán que ser negativos antes de que el ejemplar correspondiente termine su periodo cuarentenario), vacunas y desparasitaciones. Opcionalmente se pueden realizar pruebas hematológicas, química sanguínea y obtención de muestras para conformar un banco de suero (Sánchez, 2011).

Las personas que realicen el manejo de los animales en cuarentena tomarán en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✓ El aseo y alimentación de los animales en cuarentena se realizará por una persona que no entre en contacto con los demás animales de la UMA.

- ✓ La vestimenta recomendada para las personas que se encarguen del manejo de animales en los corrales es overol y botas de hule, los cuales se utilizarán primeramente en los corrales de cría y posteriormente en el área de cuarentena y se lavarán y desinfectarán diariamente al final de su uso.
- ✓ En caso de que la limpieza y la alimentación de los animales en cuarentena se realice por la misma persona, éstas se llevarán a cabo al final del día, procediendo a desinfectar la vestimenta de la persona, así como todo aquel utensilio que al día siguiente entrará al resto de los encierros.
- ✓ Las instalaciones de cuarentena deberán ser esterilizadas después de haber sido ocupadas.

Cuando la prevención de enfermedades o parasitosis no se haya podido realizar y exista la presencia de alguna(s) de ellas, se procederá al tratamiento de las mismas, siempre con la asesoría de un médico veterinario que en base al diagnóstico del animal en campo o en laboratorio, por medio de muestras, indique el medicamento, dosificación y vía de administración más adecuado.

7.6.14 Inspección de alimentos.

Los insumos para elaborar las raciones de concentrado se deben revisar para evitar que se encuentren contaminadas con hongos, hormigas, humedad, larvas y huevecillos de insectos o artrópodos, etc. y se almacenarán en la bodega de alimentos de la propia UMA. La bodega debe estar limpia y sin filtraciones de agua, no debe tener huecos en la pared, debe tener ventilas con mosquiteros metálicos, la puerta debe cerrar sin dejar huecos, para evitar la entrada de roedores, aves, lagartijas, moscas, cucarachas, perros y gatos que pueden contaminar el alimento.

Puesto que el agua potable que abastece el municipio reúne las condiciones mínimas requeridas para su ingesta sin riesgo bacteriológico realizarán análisis periódicos de laboratorio que detecten organismos causantes de infecciones o enfermedades como las coliformes como Shigellas, Salmonellas, Protozoarios, etc. y algunas fases larvarias de parásitos. Además de fomentar una limpieza continúa a los comederos y bebederos, y realizar el cambio de alimento en caso de haber sido contaminado con materia fecal.

7.6.15 Medidas correctivas.

Como su nombre lo dice, estas medidas corrigen los descuidos o fallas que se hayan tenido en la prevención de enfermedades y el manejo del hato; cuando el animal ya presente los síntomas de algún padecimiento.

Estas son de las medidas más estresantes, son más complicadas también para ser ejecutadas por el personal y el costo de la operación se eleva considerablemente, es importante mencionar que estas acciones sólo se realizan en caso de ser necesario.

7.6.16 Vacunación.

Las vacunaciones serán efectuadas de acuerdo a la susceptibilidad de las especies del criadero, las etapas reproductivas (celo, gestación, parto, crianza, destete, etc.), la época del año, y estado fisiológico.

Los sitios de aplicación de tales inyecciones en los venados serán:

- a) Vía intramuscular: Región del cuello (músculos cervicales superiores), espalda (músculos supra e infra espinoso) y región femoral (músculos semimembranoso y semitendinoso por su cara caudal y externa)
- b) Vía subcutánea: En los pliegues de la axila e ingle
- c) Vía intravenosa: En la vena yugular.

7.6.17 Sacrificio.

Esta medida sólo se realizará en el caso extremo de que el animal sea considerado insalvable por un diagnóstico dictaminado por un Médico Veterinario Zootecnista con Cédula y Título Profesional. Una vez sacrificado el animal, se incinerará dando aviso a la SEMARNAT en un lapso no mayor a los cinco días (por tratarse de una enfermedad) después de que ésta ocurra.

El fin de dar aviso a las autoridades es cumplir con el Artículo 50 del Reglamento de la LGVS (2014), mismo que exige un informe de contingencias o emergencias que pongan

en riesgo a la vida silvestre, su hábitat natural o la salud de la población humana, mediante el formato que establece la Secretaría, el cual contiene:

Breve descripción de los hechos que constituyeron las contingencias y emergencias de que se trate.

Descripción de las medidas que se tomaron para hacer frente a las emergencias o contingencias, señalando si se aplicó el plan de contingencia respectivo o si se tomaron medidas adicionales.

Resultado de la aplicación de las medidas y, en su caso, descripción de las medidas adicionales que se tomaron o propuesta de las medidas adicionales que se requieran.

El método de sacrificio para el venado debe hacerse en consideración a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-033-ZOO-2010, que especifica la matanza del venado empleando para insensibilización una pistola de perno cautivo de penetración de calibre utilizado para ganado bobino pequeño.

El sitio de disparo corresponde al cruce de dos líneas imaginarias que van respectivamente de la base caudal (posterior) de una oreja, a la base rostral (anterior) de la oreja contraria, siempre sobre la región de la frente. La potencia de los cartuchos dependerá del equipo utilizado y de las recomendaciones del fabricante (Ayona, 2008).

El manejo del individuo estará en función del producto o subproducto para el cual previamente se solicitó el permiso de aprovechamiento ante SEMARNAT, y que de igual forma se reportará cada actividad de este aprovechamiento en los informes anuales que la LGVS exige.

7.6.18 Manejo de desechos orgánicos e inorgánicos.

El manejo de desechos sólidos es de gran importancia en la UMA es por es que se realizara un plan de manejo de desechos orgánicos e inorgánicos. El propósito de este Plan es combinar prácticas que manipulen los residuos sólidos de forma segura y efectiva, incorporando técnicas de reducción de insumos, el re-uso, el reciclaje, el compostaje, la incineración y los rellenos sanitarios.

El primer paso es reducir la cantidad de insumos, un tipo de austeridad en la compra de los mismos, es decir, tener y usar sólo lo necesario. De esta forma se reducen en gran

parte tanto desechos sólidos orgánicos como inorgánicos. La reducción contribuye con el ahorro de dinero y los recursos naturales.

El re-uso refiere volver a utilizar o aprovechar materiales que se pueden considerar de desecho, como botes o tambos. Con esta actividad se reducirá el gasto en la compra de nuevos insumos, materiales o herramientas.

El reciclaje y el compostaje son procesos que potencialmente remueven materiales útiles de la corriente de desechos antes que sean incinerados o colocados en el relleno sanitario. Estos desechos pueden ser usados como materia prima para fabricar productos nuevos. El reciclaje tiene cuatro pasos, aunque en la UMA sólo se realizarán los dos primeros:

- a) Recuperar lo reciclable
- b) Separar los materiales por tipos (vidrio, papel y plástico)
- c) Procesar los materiales
- d) Usar los productos hechos con material reciclado.

Por otra parte, el compostaje permite remover los desechos orgánicos de la corriente de desechos y lo transforma en un rico complejo nutritivo (composta) que puede ser usado en los jardines o lechos de flores de la comunidad.

7.6.19 Bitácora.

El Artículo 50 del Reglamento de la LGVS (2014) menciona que “Los responsables de las UMA presentarán los informes anuales de actividades, en los meses de abril a junio de cada año, el cual deberá señalar la siguiente información”:

- a) Logros con base en los indicadores de éxito
- b) Resultado del ejercicio de las actividades realizadas según el tipo de aprovechamiento autorizado
- c) Número de personas atendidas en función del registro otorgado;
- d) En su caso, el número de licencia de los prestadores de servicios cinegéticos que realizaron actividades en la UMA dentro del periodo que se reporta
- e) Datos socioeconómicos relativos a la actividad que desempeñen relacionados a su registro o autorización correspondiente, tales como valor en el mercado del ejemplar aprovechado, servicios ofertados (hospedaje, alimentación, guías, entre otros), número

total de empleos generados (permanentes y temporales); informar si la UMA fue operada por su titular y, en caso contrario, describir el tipo de contrato realizado, gastos originados por la aplicación y seguimiento al plan de manejo (expresado en porcentaje con respecto a los ingresos que obtiene la UMA por el aprovechamiento) y, en su caso, organización de la expedición cinegética.

Para cumplir con el mandato del Reglamento de la LGVS (2014) se tendrá una bitácora donde se sugiere anotar los datos y eventos de los diferentes programas, así como actividades extraordinarias en relación con el plan de manejo y la operación de la UMA, tomando en cuenta los cinco puntos anteriormente descritos.

7.7 Técnicas de contención y manejo.

El manejo directo de los ejemplares se justifica cuando se requiere aplicar vacunas, realizar curaciones, marcar a los individuos o hacer un traslado a otra UMA o alguna zona alejada de los encierros de manejo. Para el manejo directo de los ejemplares, en caso de ser necesario, se utilizarán tanto métodos de contención física como química.

7.7.1 Contención física.

En los métodos de contención física que se utilicen, se procurará provocar el menor estrés posible en los ejemplares. Se evitarán manipulaciones físicas si se carece de instalaciones adecuadas (mangas, embudos, chutes y oscuros). Los animales mansos pueden ser manejados sin el uso de anestesia (Galindo- Leal y Weber, 1998).

7.7.2 Indicaciones para el manejo de los venados durante la contención física.

En ocasiones será necesario contener físicamente algún animal que se encuentre parcialmente drogado, por variación individual de la respuesta al uso de drogas anestésicas o por fallas humanas o del equipo de aplicación de los anestésicos. Cuando esto sea necesario, las siguientes indicaciones propuestas por Galindo- Leal y Weber (1998) pueden resultar útiles:

Los animales parcialmente drogados no serán perseguidos por un grupo grande de personas. Esto les provoca un mayor estado de alerta y consecuentemente mayor estrés

que puede desembocar en problemas mayores como miopatía postcaptura o arresto respiratorio.

2. Sólo una persona físicamente capaz de contener al animal por unos segundos, se aproximará a él hasta ser auxiliado por otra(s), procurando hacerlo despacio y sin hacer mucho ruido. Los venados drogados con anestésicos son especialmente sensibles a los ruidos que produce la persona que se aproxima. Debido a ello, si el animal lo detecta, se detendrá completamente y esperar a que el animal se calme para reiniciar la aproximación.

3. La mejor forma de contener a un animal en este estado es sujetarlo por el cuello con una mano y derribarlo inmediatamente con la otra, cogiéndolo por el “pliegue de la barbilla”. Posteriormente al derribo, la persona recargará el peso de su cuerpo sobre el cuerpo y ancas del animal hasta que lo asistan. Este tipo de derribo se realizará por la espalda del venado cuidándose de las pezuñas delanteras del animal.

4. Una vez que el animal logra contenerse, se amarrará de las cuatro patas “aborregado” y se le tapan los ojos con un paño. Se procurará hablar lo menos posible y en voz baja.

7.7.3 Contención química.

Cuando se carece de instalaciones suficientes para lograr una manipulación física adecuada de los animales, el manejo de los venados se basará en el uso de drogas tranquilizantes y anestésicas. Para lograr una inmovilización adecuada se tendrá en cuenta tanto el peso como el temperamento del animal, sabiendo que animales de difícil manejo, a mayor peso, mayor será el tiempo de inducción (Sánchez, 2011).

Antes de intentar capturar cualquier animal salvaje o administrar una droga, la primera preocupación será el humano y la segunda, asegurar la buena salud del animal. La persona responsable de administrar cualquier droga simultáneamente asume la responsabilidad de la vida del animal.

Existen muchos tipos y diseños de dispositivos para la administración de fármacos, pero no hay uno que sea el mejor, se elegirán de acuerdo a cada situación; las pistolas se consideran de corto alcance y de poco uso práctico en el campo, en cambio, los rifles son

considerados de largo alcance y poco prácticos cuando hay que aplicar fármacos a un animal en un rango corto, como cuando está en una jaula (Sánchez, 2011).

Para el manejo de los venados en la UMA se recomienda únicamente el uso de Ketamina, en una o dos dosis, dado que el efecto de cada dosis dura alrededor de 40-45 minutos, tiempo suficiente para realizar las actividades de manejo; además de que esta droga no necesita antagonista, los animales tardan menos tiempo en recuperarse y se requiere menos equipo para la asistencia médica de los animales. La contención química se hará de la siguiente manera: primeramente se inyecta vía intramuscular una benzodiacepina (Mirasolam, Diazepan) en una dosis única a razón de 0.2mg/Kg de P.V. ó 10mg/50kg de P.V., 10 minutos después se inyecta vía intramuscular una primera y única dosis de ketamina a razón de 1-2mg/Kg de P.V. ó 100mg/50kg de P.V., si el tiempo no es suficiente para las actividades de manejo del venado y si se requiere de más tiempo, se aplica una segunda dosis a razón únicamente 1mg/Kg de P.V. y se deja que el venado se recupera de manera natural. Durante la contención de los venados se monitorearán de manera constante sus signos vitales, que la córnea permanezca hidratada y que la lengua no cambie de su coloración natural (Sánchez, 2011).

Para efectuar las curaciones, toma de muestras sanguíneas, marcaje o traslados, en caso de ser necesario, se empleará la contención química, utilizando equipo teleinject y una combinación de Ketamina-Xylacina empleando la dosis a razón de 3.5-3.5 mg/Kg (Galindo y Weber, 1998). Para efectuar la maniobra de anestesia de los ejemplares se dietarán el día anterior a dicho procedimiento, dado que por ser rumiantes el riesgo de bronco aspiración durante la anestesia es mayor. Una vez anestesiados los ejemplares se podrán transportar en cajas.

7.7.4 Medidas de contingencia.

El plan de contingencia ambiental tiene por objeto establecer las acciones que se ejecutarán frente a la ocurrencia de eventos de carácter técnico, accidental o humano, con el fin de proteger los componentes ambientales presentes en la zona de establecimiento de la UMA.

Los agentes perturbadores que pudieran afectar a la UMA son principalmente de cuatro tipos: geológico, hidrometeorológico, químico o sanitario; entre los cuales se encuentran derrumbes, lluvias intensas, granizadas, vientos fuertes, incendios forestales y posiblemente algunas plagas y enfermedades. Cabe mencionar que afortunadamente este tipo de agentes perturbadores no tienen grado de afectabilidad severo y se pueden presentar de manera ocasional, por lo que se recomienda realizar acciones preventivas, más que correctivas.

El mecanismo efectivo de una defensa activa en materia de Protección respecto a agentes perturbadores de tipo geológico, es implementar una estrategia de coordinación de acciones interinstitucionales que permitan suplir las deficiencias materiales y humanas y responder oportuna y eficientemente, ante la presencia de contingencias de esta naturaleza, así como prever la magnitud de sus efectos, para lograr una mejor y mayor salvaguarda tanto de los ejemplares existentes como de las instalaciones de la UMA; por lo que la intervención coordinada de cada una de esas instancias atenderá a la magnitud con que se presente el siniestro.

La forma más práctica de incrementarse las medidas de prevención y seguridad en las instalaciones que emplean agentes químicos es evaluar meticulosamente los riesgos químicos inherentes a la actividad que se desarrolla, enseguida establecer medidas de prevención que oponen a la remoción y control de dichos riesgos y en todos los casos, planificar la mitigación de efectos en caso de contingencia. Así pues, las acciones de prevención se concentrarán en evitar que ocurran los accidentes donde se involucren sustancias peligrosas, ya que sus características corrosivas, tóxicas, reactivas, explosivas, inflamables, infecciosas o irritantes, pueden traer daños inmediatos y crónicos, cuyos efectos pueden extenderse en tiempo y espacio, más allá de las capacidades del hombre.

Para prevenir incendios forestales se limpiará la zona de material inflamable con punto de ignición bajo, se evitarán las fogatas y se contará con extinguidores en sitios apropiados, así como cisternas de agua y escobas tipo hawaianas para sofocar o apagar los pastizales. En la localidad existe una brigada de incendios.

El menosprecio a la probabilidad de riesgo de incendios en oficinas, ha provocado que estos se agraven por apatía, por lo que es de tomarse en cuenta que la causa principal que provoca más muertes durante siniestros de este tipo es la asfixia por inhalación de humo, lo que indica que el problema en la mayoría de las veces es el control de la ventilación; lo cual radica específicamente en el diseño de las edificaciones, donde poco se piensa en la seguridad integral de los inmuebles y mucho en su apariencia estética. Por último algunas recomendaciones que igualmente ayudaran a prevenir situaciones de riesgo.

- ❖ Se revisará diariamente que todas las puertas estén cerradas apropiadamente.
- ❖ Los ejemplares serán supervisados cada día por el personal operativo a fin de verificar el estado en que se encuentran dichos ejemplares.
- ❖ Se realizaran pláticas periódicas acerca del manejo de los ejemplares y que hacer en caso de escape.
- ❖ En caso de sismos se realizara de inmediato un recorrido por las instalaciones, a fin de cuantificar el daño.

7.7.5 Mecanismos de vigilancia.

Son las acciones dirigidas a evitar riesgos, controlar o mitigar el impacto destructivo de los desastres sobre la vida tanto de los animales y trabajadores como de los bienes de la UMA, los servicios públicos y el medio ambiente.

En el caso de la UMA de Santa Rita, Tlahuapan, se propone la instalación de una torre de vigilancia el cual estará en funcionamiento las 24 horas del día. Otros mecanismos se desarrollan a continuación.

7.7.6 Estrategias:

1. Establecer y definir responsabilidades.

Es responsabilidad del Responsable Técnico de la UMA:

- ✓ Velar y cautelar la permanente aplicación del presente documento, en todas y cada una de las actividades comprendidas en el mismo.

- ✓ Actuar de acuerdo a este procedimiento y notificar cualquier desviación oportunamente.
- ✓ Asegurar la disponibilidad de materiales y equipos para la adecuada implementación del Plan de Manejo, así como asegurar los recursos necesarios para las actividades a desarrollar.
- ✓ Capacitar al personal en la correcta ejecución de este Plan.
- ✓ Coordinar las comunicaciones al interior de la UMA y con organismos de apoyo externos.
- ✓ Actuar como líder del equipo de contingencias.

7.7.7 Comunicaciones.

Se mantendrá comunicación permanente mediante radios transmisores como wooki tokis al interior de la UMA. Se mantendrá en un lugar centralizado y accesible (oficinas de faena u oficinas centrales de la UMA) un listado con teléfonos externos de emergencia. Cualquier trabajador que descubra una situación de emergencia utilizará su buen criterio para determinar si es que puede en forma segura y sin riesgo personal adicional corregir o aliviar la situación. En caso afirmativo, éste tomará de inmediato la acción apropiada y luego informará la situación al Responsable Técnico de la UMA. En caso contrario, éste notificará de inmediato al Responsable Técnico, proporcionando detalles acerca de la contingencia y existencia de riesgos. Calificada la contingencia, el personal se pondrá a disposición del Responsable Técnico, con el fin de iniciar las tareas de control del evento, minimización de los daños, etc.

7.7.8 Grupos de Trabajo.

Es el grupo de personas pertenecientes a la UMA que se agrupan en equipos especializados para cooperar en las tareas que enfrenten las situaciones de emergencia antes, durante y después de que se presentan. La base de su formación puede ser el

oficio, las habilidades o la especialización (Médico Veterinario Zootecnista, Biólogos, pobladores capacitados para varias labores, entre otros).

Los grupos de trabajo dependen del Responsable de la UMA. Se proponen los siguientes grupos de trabajo: función de evaluación de daños, función de seguridad, función de búsqueda, salvamento y asistencia, función de servicios estratégicos, equipamiento y bienes, función de salud, función de aprovisionamiento, función de comunicación social de emergencia, función de reconstrucción inicial y vuelta a la normalidad.

8. CONCLUSIÓN

La información del presente trabajo incluye los requerimientos, recomendaciones e información técnica del plan de manejo solicitados por la Ley General de la Vida Silvestre, para el establecimiento de una UMA de tipo intensivo con fines de ecoturismo de venado cola blanca, bajo un manejo integral que garantice el aprovechamiento sustentable de la especie, con el propósito de contribuir al desarrollo económico de los ejidatarios y pobladores en Santa Rita Tlahuapan, Puebla.

La finalidad también es que la gente del municipio maneje los recursos directamente, así, se sentirán estimulados para cuidarlos, conservarlos, y de esta manera obtener los beneficios económicos ya mencionados.

Para que este proyecto funcione de la mejor manera, es importante la educación ambiental, donde destaca la importancia en la conservación de las áreas naturales, por esto es necesario llevar a cabo programas de educación ambiental a varios niveles, los cuales serán impartidos dentro de la UMA.

La gestión de este proyecto se realizara por parte de la administración del ejido y del responsable técnico a cargo de la elaboración del plan de manejo.

9. LITERATURA CITADA

Alcalá, G. C. H. y Enríquez, C. E. (1999). Manejo y aprovechamiento de venados. INIFAP-CIRNO. Campo experimental Corbo. Folleto técnico N° 3. Sonora México.

Alvarado, R. (1970). El Mundo de los Animales, Vol. III. Edit. Noguer. Barcelona, España.

Araiza, O. M. A. y Weber, M. 1996. Prediciendo los patrones reproductivos del venado cola blanca en México mediante un modelo ecológico. V Simposio sobre venados de México. UNAM. Quintana Roo.

Aranda S. J. M. (2012). *Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México*, Cuernavaca, Morelos: CONABIO.

Ayona E.M., (2008). Propuesta de plan de manejo para una UMA intensiva de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*, Hays, 1872) en el municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, Oaxaca. Tesis de Licenciatura, Dpto. de Suelos, Universidad Autónoma Chapingo, México, 1001 p

Bearden, H. J. and J. Fuquay. (1980). Applied animal reproduction. Reston Publishing Company, New York. 300 pp.

Castillo, D. M. A. 1999. Manejo y desarrollo del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y del gamo (Dama dama) bajo condiciones de cautiverio en el zoológico de San Juan Aragón. Tesis de Licenciatura. UNAM, México, D.F.

Carrillo M.F.A., (1987). Políticas de la administración del venado cola blanca en cautiverio, Revista UADY., Ejemplar No. 162, Pág. 78-85.

Ceballos. G., .Miranda, A. (1986). Los Mamíferos de Chamela Jalisco. Instituto de Biología. UNAM. México.

Chapa, B. J. L. (1988). Etología del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Estudio Recapitulativo. Tesis de Licenciatura. FMVZ, UNAM, México, D.F.

Chargoy Z. C. I. (1997). Programa de aprovechamiento de la vida silvestre. Perspectivas de explotación zootécnica del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus* Hays). Tesis de Licenciatura. Departamento de Zootecnia de la Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México.

Clemente S, F. (1984). Utilización de la vegetación nativa en la alimentación del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en el Estado de Aguascalientes. Tesis de Maestría Colegio de Posgraduados. Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. Chapingo. Méx. 87 pp.

Coba, Ch. A. F. (2003). Propuesta de un plan de manejo para la producción confinada del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus* Hays 1872). Tesis de Licenciatura. Departamento de zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Edo. México.

Corona P., M. (1997). Aspectos técnicos involucrados en la cría del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Tesis de licenciatura en zootecnia. Chapingo México.

De Vos A., P. Brokx and V. Geist. (1967). A review of the social behavior of North American cervids during the reproductive period. *American Midland Naturalist* 38:127-135 p.

Edward F.T., y Ortega S.J.A., 2007, *Ecología y Manejo de Venado Cola Blanca*, Texas A&M University Press, College Station, E. U. A.

Galindo-Leal, C. and M. Weber. (1994). Translocation of deer subspecies: reproductive implications. *Wildlife Society Bulletin* 22:117-120 pp.

Galindo-Leal, C. y Weber M. (1998). *El venado de la Sierra Madre Occidental. Ecología, manejo y conservación*. EDICUSA-CONABIO. Primera edición. 272pp.

Haugen, A. D. And D.W. Speake. (1957). Parturition and early reactions in white-tailed deer fawns. *Journal of mammalogy* 38:420-421 pp.

Hawkins, R. E., and W. D. Klimstra, (1970). Deer trapping correlated with weather factors. *Transactions of the Illinois Academy of Sciences*, 63:198-201.

Henry, M. et al. (1995). Winter feeding, lactation, and calf growth in farmed wapiti. *Rangelands*, E. U. A. 17 pag

Jiménez-Sierra, C. L., & del Río, P. C. M. (2010). Biodiversidad. *Revista "Casa del tiempo"* vol. III época IV (núm. 36), ISSN 01854275, Director Raúl Francisco Hernández Valdés.

Larios, T. H. (2009). Propuesta de plan de manejo para una UMA intensiva de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en el municipio de San Juan Ixtenco, Tlaxcala. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Chapingo.

Leopold, A. S. (1965). Fauna Silvestre de México: Aves y Mamíferos de Caza. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, D. F.

Lincoln, G. (1985). Season breeding in deer. 165-179 pp. In: Fennesy P. and K. Drew. (eds). Biology of Deer Production. Bulletin of The Royal Society of New Zealand. New Zealand.

Lincoln, G. (1992). The biology of seasonal breeding in deer. 565-576 pp. In: Brown, R. D. (ed). The Biology of Deer. Spring-Verlang, New York.

Mandujano, S. 1994. Método para evaluar el hábitat del venado cola blanca en un bosque de coníferas. Cap. 15. 283-297 pp. En: Ecología y Manejo del Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*) en México y Costa Rica. Vaughan, C., Rodríguez, M. A. Ed. 1994. Exuma. Heredia. Costa Rica

March, I.J., M.A. Carvajal, R.M. Vidal, J.E. San Román, G. Ruiz. (2009). Planificación y desarrollo de estrategias para la conservación de la biodiversidad, *en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. CONABIO, México, pp. 545-57.

Marchinton, L. and D. Hirth. (1984). Behavior. 126-168 pp. In: Halls, L. K. (ed). White-tailed Deer Ecology and Management. Stackpole Books, Harrisburg, Pennsylvania.

Medina G.G., 1990, Taxonomía, distribución y datos biológicos cévidos con especial atención al venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Curso de capacitación para profesionales en el manejo de fauna silvestre, Memorias., FMVZ, UNAM, México, D.F.

Meliani, P. (1991). Manual sobre los rumiantes silvestres de México. Tesis de Licenciatura. FMVZ. UNAM. México, D.F.

Montesinos, R. J. L. y Velarde, S. E. (2003). Reporte de Servicio Social: *Plan de establecimiento del criadero intensivo de venado cola blanca en el centro regional universitario de la península de Yucatán, México*, de la Universidad Autónoma Chapingo. pp. 72.

Neri, F. O.; Rodríguez, S. J. C. y Villarreal, G. J. G. 1998. Ranchos cinegéticos: oportunidad de diversificación ganadera sustentable. En: FIRA, boletín informativo. Núm. 306. Volumen XXX.

Nochebuena, N. G.; Ayala, A. G. y Suazo, P. D.(1996). Manejo del venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*) en una Explotación Rústica en el Municipio de Huetamo, Mich. Memorias del V Simposio sobre Venados en México. Universidad Nacional Autónoma de México, F-MVZ, Quintana Roo, México. pp. 13-15.

Olvera, G. G. A. (1991). Manual de manejo del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en cautiverio. Tesis de Licenciatura. FESC, UNAM. Edo. México.

Owen O. S., (1971), Conservación de Recursos Naturales, Segunda Edición, Editorial Pax México, México, D. F. 620 p.

Ozoga, J. J. and L. J. Verme. (1975). Activity patterns of white-tailed deer Turing estrus. *Journal of Wildlife Management*. 39:679-683 pp.

Ramírez, L. R. G. 1998. Dieta y nutrición del venado cola blanca en el noreste de México. *Revista Ciencia UANL* 1(2): 109-115.

Ramírez Lozano, R. G. (2012). *Alimentación del venado cola blanca: Biología y ecología nutricional*. Editor Palibrio. pp. 368.

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), 2014. Última Reforma Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de mayo de 2014.

Reinken G., (1990), *Deer Farming (A practical guide to german techniques)*, 2da Edición, Farming Press Books, Germani.

Reyna, H. R. 1998. Plan de manejo en cautiverio del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán. VI Simposio sobre venados de México. UNAM. Jalapa, Veracruz.

Remolina, S. J. F. (1996). Producción estabulada de venado cola blanca en la región maya de Quintana Roo. V Simposio sobre venados de México. UNAM. Quintana Roo.

Roa, R. M. (1986). *El Venado Cola Blanca Como Animal de Zoológico*. I Simposio Sobre Venado en México. Memorias FMVZ. UNAM. AZARM. México.

Robles, B.R. (2009). *Las unidades de manejos para la conservación de la vida silvestre y el corredor biológico Mesoamericano México*. Series acciones/ numero 2. CONABIO, México. pp. 134

Romerowski, B. V. (1991). Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*). Tesis Profesional. FMVZ. UNAM. México.

Sánchez-Rojas, G., S. Gallina & S. Mandujano. 1997. Áreas de actividad y uso del hábitat de dos venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en un bosque tropical de la costa de Jalisco, México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) 72: 39-54 pp.

Sánchez C. B. (2011). Plan de manejo del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*), en la comunidad de Aguacatitla, Hgo Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Chapingo. pp. 156.

Sandoval, C. C. A. 1990. Inmovilización del venado cola blanca. Revista UADY. No. 5.

Schroeder R. L., Medellín R. A., Ramírez F. O. y Rojo C. A. (2009). *La importancia de los objetivos de hábitat en los Planes de Manejo de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA)*. Investigación ambiental 2009 • 1 (2): 136-142. 00-AARevista INE 1-2.indb

Schwede, G., H. Hendrich and C. Wemmer. (1992). Activity and movement patterns of young white-tailed deer fawns. 56-62 pp. In: Brown, R. D. (ed). The Biology of Deer. Edinburgh, Scotland.

SEMARNAT, CONAFOR. (2009). *Manual técnico para beneficiarios: Manejo de vida silvestre, Coordinación General de Educación y Desarrollo Tecnológico.*, Gerencia de Educación y Capacitación. Primera edición. pp. 34.

Siegmund, O. H. (1981). El Manual Merck de Veterinaria. 2a ed. Merck & Co. Inc. N.J. USA

Serrano A. N., Composición nutricional de la dieta de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus subespecie mexicanus*) en Pitzotlán, Morelos, Tesis de Licenciatura, Chapingo, Estado de México. 50 pp.

Soto-Werschitz, A., S. Mandujano & S. Gallina. (2000). Comportamiento espacial de las hembras del venado cola blanca texano con o sin crías durante la época de crianza. En: Memorias del "VII Simposio Sobre Venados en México" del 7 al 9 de Junio del 2000. División de Educación Continua. FMVZ. UNAM. 168 pp.

Toriz, C C.E. (2007). Estudio ambiental para el manejo del venado cola blanca, Sierra de Guadalupe, Zacatecas. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Chapingo. Pp.80

Vainer, R. B. 1991. Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Seminario de Titulación. FMVZ. UNAM. México, D.F.

Verme, J. L. (1965). Reproductive studies on penned White-tailed deer related to nutritional plane. *Journal of Wildlife Management*. 33: 881-887 pp.

Verme, L. J. y Ullrey, D. E. (1974). Alimentación y nutrición de los ciervos. En: Church, D. C. Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes. Nutrición practica. Vol. 3. Editorial Acribia. Zaragoza, España.

Villareal, G. J. (1983). *Importancia, Comportamiento y Requerimientos de Hábitat del Venado Cola Blanca en las Zonas Semiáridas del Noreste de México*. Revista Duckia unlimitad de México A. C., México. (NO)

Villareal, G. J. (1986). Importancia Cinegética y Comportamiento del Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*) del Norte de México. I Simposio Sobre el Venado en México. Memorias. FMVZ. UNAM. AZARM. México.

Villarreal, G. J: G. (1999). Venado cola blanca: Manejo y Aprovechamiento Cinegético. Unión Ganadera Regional de Nuevo León. Monterrey, N.L. México, 401 p.

Villarreal G. Jorge G. (2000). Venado cola blanca. Manejo y aprovechamiento cinegético. Unión Ganadera Regional de Nuevo León. México. Primera reimpresión. 401 pp.

Weber, M. y Galindo-Leal, C. (1992). Distocia en venado cola Blanca: Informe de un caso reincidente. *Veterinaria México*. 23: 69-72 pp.

Winston P. S. (1991). *Mammalian species: Odocoileus virginianus*. Published 6 november 1991 by The American Society of Mammalogists. N° 388, pp. 1-13.

Zaldivar, O. J. (1989). Establecimiento de un Centro de Reproducción del Venado Cola Blanca en la Costa Sur de Jalisco. III Simposio Sobre Venados en México. Memorias. FMVZ. UNAM. Facultad de Ciencias Forestales de la UANL. AZARM. México.

Páginas de internet

CONABIO, 2008. La diversidad biológica de México. Recuperado de http://www.conabio.gob.mx/institucion/cooperacion_internacional/doctos/db_mexico.html

Club de tiro, caza y pesca Linares A.C., 2014, www.clubdetirolinares.com , 25 de Agosto.

Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, 2014, Recuperado de <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/index.html>

Infonatural, 2014, Depredadores del venado cola blanca, www.info-natura.com , México.

Santa Rita Tlahuapan, 2013. Pueblos America.com. Recuperado de <http://mexico.pueblosamerica.com/i/santa-rita-tlahuapan/>

Vallados metálicos siete picos, S.L., 2014, Mallas, cercados y puertas, www.vame.es/cercados_malla_anudada.html