

**PLAN DE MANEJO TIPO  
PARA ARMADILLO DE NUEVE BANDAS  
(*Dasypus novemcinctus*)  
MODALIDAD INTENSIVA**



**GOBIERNO  
FEDERAL**

**SEMARNAT**



**SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL**

**DIRECCIÓN GENERAL DE VIDA SILVESTRE**



**Vivir Mejor**

Juan Rafael Elvira Quezada  
**Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales**

Mauricio Limón Aguirre  
**Subsecretario de Gestión para la Protección Ambiental**

Martín Vargas Prieto  
**Director General de Vida Silvestre**

Roberto Aviña Carlín  
**Director de Conservación de la Vida Silvestre**  
Revisión

Omar E. Rocha Gutiérrez  
**Subdirección de Manejo y Desarrollo de Poblaciones**  
Revisión y Edición

Martín Rodríguez Blanco  
**Departamento de Evaluación y Desarrollo**  
Coordinación y Revisión

Salvador Balderas Acata  
Diana Nayeli Barrón Valencia (S. S.)  
Viridiana Magaña Guzmán (S. S.)  
**Elaboración**

#### **Abril de 2012**

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Dirección General de Vida Silvestre  
Avenida Revolución 1425, Col. Tlacopac. C.P. 01040  
Delegación Álvaro Obregón, México D.F.  
[www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)

**Imagen Portada:** <http://mexico.cnn.com/salud/2011/05/06/el-consumo-y-caza-de-armadillos-esta-ligado-al-contagio-de-lepra>

## INDICE

<b>1.0</b>	<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>4</b>
<b>2.0</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>3.0</b>	<b>INFORMACIÓN BIOLÓGICA DEL ARMADILLO DE NUEVE BANDAS</b>	<b>6</b>
3.1	NOMBRES CIENTÍFICO Y COMÚN(ES)	6
3.2	CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	6
3.3	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS	7
3.4	DISTRIBUCIÓN	8
3.5	HÁBITAT	8
3.6	ALIMENTACIÓN	9
3.7	REPRODUCCIÓN	9
3.8	ESTADO DE CONSERVACIÓN	10
3.9	PROBLEMÁTICA	10
3.10	IMPORTANCIA DE LA ESPECIE	11
<b>4.0</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>12</b>
4.1	GENERAL	12
4.2	ESPECÍFICOS	12
<b>5.0</b>	<b>METAS E INDICADORES DE ÉXITO</b>	<b>12</b>
5.1	ECOLÓGICOS	12
5.2	ECONÓMICOS	13
5.3	SOCIALES	13
<b>6.0</b>	<b>DESCRIPCIÓN FÍSICA Y BIOLÓGICA DEL ÁREA Y SU INFRAESTRUCTURA</b>	<b>14</b>
<b>7.0</b>	<b>MÉTODOS DE MUESTREO (MÉTODOS DE MONITOREO DE POBLACIONES Y SU HÁBITAT)</b>	<b>15</b>
<b>8.0</b>	<b>MEDIDAS DE MANEJO DEL HÁBITAT, POBLACIONES Y EJEMPLARES (CONSERVACIÓN Y MANEJO DE POBLACIONES Y SU HÁBITAT)</b>	<b>15</b>
8.1	MANEJO EN CAUTIVERIO DE EJEMPLARES DE ARMADILLO	15
8.1.1	INFRAESTRUCTURA, MATERIAL Y EQUIPO	15
8.1.2	RECEPCIÓN DE EJEMPLARES	18
8.1.3	CUARENTENA	18
8.1.4	ALIMENTACIÓN	19
8.1.5	REPRODUCCION	20
8.1.6	CUIDADOS VETERINARIOS	22
8.1.7	BAJA DE EJEMPLARES	22
8.2	CONSERVACIÓN Y MANEJO DEL HABITAT	23
<b>9.0</b>	<b>MEDIDAS DE CONTINGENCIA (SEGURIDAD Y CONTINGENCIAS)</b>	<b>24</b>
9.1	SEGURIDAD	24
9.2	CONTINGENCIAS	26
<b>10.0</b>	<b>MECANISMOS DE VIGILANCIA</b>	<b>29</b>
<b>11.0</b>	<b>MEDIOS Y FORMAS DE APROVECHAMIENTO Y SISTEMA DE MARCA PARA IDENTIFICAR LOS EJEMPLARES, PARTES Y DERIVADOS QUE SEAN APROVECHADOS DE MANERA SUSTENTABLE</b>	<b>29</b>
11.1	TIPOS DE APROVECHAMIENTO	29
11.2	MÉTODOS DE MARCAJE	29
<b>12.0</b>	<b>CALENDARIO DE ACTIVIDADES</b>	<b>31</b>
<b>13.0</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>32</b>
<b>14.0</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>35</b>
14.1	SEMARNAT-08-022. REGÍSTRO O RENOVACIÓN DE UNIDADES DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE (UMA). FORMATO PLAN MANEJO INTENSIVO.	35
14.2	CARTA DE ADHESIÓN AL PLAN DE MANEJO TIPO, CON DOS MODALIDADES: EN UMA Y EN PREDIOS FEDERALES.	35
14.3	PLANES DE MANEJO TIPO DISPONIBLES EN LA PÁGINA DE LA SEMARNAT	35
14.4	AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO EXTRACTIVO DE EJEMPLARES, PARTES Y DERIVADOS DE LA VIDA SILVESTRE; MODALIDAD A: DE EJEMPLARES DE ESPECIES QUE SE DISTRIBUYEN DE MANERA NATURAL EN EL TERRITORIO NACIONAL	35

14.5	PROPUESTA DE FORMATO PARA EL INVENTARIO	35
14.6	AUTORIZACIÓN PARA LA LIBERACIÓN DE EJEMPLARES DE VIDA SILVESTRE AL HÁBITAT NATURAL	36
14.7	INFORME DE ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE; MODALIDAD. A: INFORME ANUAL DE ACTIVIDADES.	36
14.8	SEMARNAT-08-011. MODIFICACIÓN DE DATOS DEL REGISTRO DE UNIDADES DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE (UMA).	36
14.9	MÉTODOS DE MUESTREO (POBLACIONES Y HÁBITAT)	36
14.10	GLOSARIO DE TÉRMINOS	46
14.11	DIRECTORIO: PÁGINAS WEB, INSTITUCIONES Y ESPECIALISTAS	50

## 1.0 PRESENTACIÓN

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente determina las pautas para la realización de acciones encaminadas a la conservación, recuperación y preservación de los recursos naturales y promueve el desarrollo de acciones enfocadas a un aprovechamiento sustentable de estos recursos. La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) se constituyó como el primer instrumento normativo en materia de regulación de la vida silvestre reconociendo el uso de ésta como una herramienta de conservación a través de su uso y aprovechamiento.

La LGVS define las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA), el Sistema que las comprende (SUMA) y determina en el artículo 40, las características que el Plan de Manejo debe contener para el registro de una UMA. Las UMA son unidades que funcionan como centros de pie de cría, bancos de germoplasma, alternativas de conservación y reproducción de especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo, en labores de educación ambiental, investigación, con fines cinegéticos y como unidades de producción de ejemplares, productos y subproductos que pueden ser incorporados a los diferentes circuitos del mercado legal para su comercialización.

Las características particulares de cada UMA, localización, fisiografía, estado de conservación del hábitat, tipos de vegetación, diversidad y riqueza, entre otros, deben ser presentadas en los formatos oficiales establecidos disponibles en la página electrónica de la Secretaría.

Actualmente se cuenta con el Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre, en el cual se define el Plan de Manejo Tipo como: “el plan de manejo elaborado por la Secretaría para homogenizar el desarrollo de la actividades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre en especies y grupos de especies que así lo requieran”.

Resulta importante señalar que los Planes de Manejo Tipo plantean medidas generales de manejo que de acuerdo con las características del predio deberán adecuarse en aspectos particulares en función de las necesidades identificadas y que deriven en una mejora constante. Asimismo esta herramienta debe ser considerada bajo un esquema de manejo adaptativo, o de ajuste progresivo, el cual en la medida de los resultados obtenidos, del conocimiento de la especie y su hábitat y de la mejora en las técnicas y métodos aplicados en el manejo, deberá actualizarse. Debido a lo anterior y no obstante que el presente documento incorpora la mejor información disponible en su elaboración, debe actualizarse permanentemente, por lo que agradeceremos cualquier observación al respecto.

## 2.0 INTRODUCCIÓN

El manejo y aprovechamiento de diversas especies de flora y fauna silvestre, no es una actividad nueva en México; históricamente culturas prehispánicas utilizaban una amplia variedad de especies para cubrir diversas necesidades. Algunos vertebrados se utilizaban para abastecerse de carne, pieles, plumas, huesos y grasa, mientras que plantas e insectos eran utilizados en la elaboración de pigmentos, aceites y productos medicinales.

En la actualidad, una parte importante de los habitantes del medio rural mexicano continúa aprovechando algunos animales silvestres como fuente de alimento, mientras que otros se consumen o comercian localmente con fines culturales y religiosas como el caso del armadillo (Naranjo, 2010).

Uno de los grandes desafíos ambientales del siglo XXI es detener el proceso cada vez más acelerado de pérdida de biodiversidad a escala global, nacional y local. El hombre, directa o indirectamente, es la causa principal de la pérdida de la riqueza biológica. La destrucción y degradación del hábitat son las amenazas más importantes, pero otras presiones significativas incluyen la sobreexplotación por caza, la introducción de especies exóticas, la contaminación y las enfermedades (Abba, 2009).

Actualmente el armadillo es cazado con fines alimenticios y en algunas regiones se le considerada como plaga para las labores agrícola-ganaderas, razones que hace de esta especie propensa a extinciones locales. Su manejo en cautiverio parece ser difícil; por lo que se requiere generar más información en la materia. (Ojasti, 1993).

Por tal motivo, la Dirección General de Vida Silvestre pone a disposición el presente Plan de Manejo Tipo, el cual ha sido desarrollado con el fin de promover y fomentar la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre a nivel regional y nacional, mejorar la gestión administrativa, promover la diversificación productiva en el sector rural como una alternativa para la conservación de la vida silvestre y contribuir a mejorar la calidad de vida en el campo mexicano.

### 3.0 INFORMACIÓN BIOLÓGICA DEL ARMADILLO DE NUEVE BANDAS

De las veinte especies existentes de armadillos existentes, solo el armadillo de nueve bandas se distribuye en México, ver [imagen 1](#) y [cuadro 1](#)

#### 3.1 NOMBRES CIENTÍFICO Y COMÚN

**Imagen 1.** Armadillo de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*)



<http://www.eol.org/pages/328482>

#### 3.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

**Cuadro 1.** Ubicación taxonómica del armadillo de nueve bandas

<b>CLASE:</b>	<b>MAMMALIA (Linnaeus, 1758)</b>
<b>ORDEN:</b>	<b>CINGULATA (Illiger, 1811)</b>
<b>FAMILIA:</b>	<b>DASYPODIDAE (Gray, 1821)</b>
<b>GENERO:</b>	<b><i>Dasypus</i> (Linnaeus, 1758)</b>
<b>ESPECIE:</b>	<b><i>D. novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)</b>
<b>SUBESPECIES EN MÉXICO:</b>	<b><i>D. novemcinctus davisii</i> (Russell, 1953) <i>D. novemcinctus mexicanus</i> (Peters, 1864)</b>
<b>SINÓNIMO:</b>	<b><i>Dasypus mazzai</i> (Yepes, 1933)</b>
<b>NOMBRES COMÚNES</b>	<b>Armadillo de nueve bandas Ayotochtli (nahuatl) Ayotoste Ayotoctli Tochi</b>

Integrated Taxonomic Information System, <http://www.itis.gov/>; UNEP World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC), <http://www.unep-wcmc-apps.org/species/dbases/about.cfm>; Ramírez-Pulido, Arroyo-Cabrera y Castro-Campillo, 2005.

### 3.3 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

El armadillo es de tamaño mediano, caracterizados por tener el cuerpo cubierto por escamas dérmicas osificadas formando un caparazón que protege sus costados, la cola, el dorso y la parte superior de la cabeza. El caparazón está dividido en tres zonas: la postcervical o anterior, que cubre la cabeza y hombros, ambas separadas por un pliegue de la piel; la central, que consiste en un número variable de bandas transversales móviles (de 7 a 11, comúnmente 9), interconectadas por pliegues, son móviles en la parte media dorsal, y la pélvica o posterior que abarca tanto la pelvis como la cola. Las placas óseas



de las dos zonas distales son poligonales y en las bandas son típicamente rectangulares. Cada placa tiene dos regiones: la anterior que es plana y lisa (cubierta por una banda previa a la misma o por la concha postcervical, en el caso de la primera banda); y la región posterior que tiene cuatro hileras de marcas donde se insertan las raíces de los pelos interescutales y se superponen a su vez a la banda siguiente o a las placas de la zona pélvica en el caso de la novena banda, imagen 2.

Poseen escasos pelos que son gruesos, tiesos y ásperos, siendo más abundantes en las partes flexibles de la piel de la región abdominal. La cabeza es pequeña, alargada, de forma tubular con orejas siempre erectas y dirigidas hacia atrás. Carecen de caninos e incisivos y los maxilares están en continuo crecimiento. Sus extremidades son cortas, muy fuertes y presentan grandes garras que le facilitan excavar; las anteriores presentan 4 dedos y vestigios del quinto y las posteriores cinco. Poseen glándulas anales que despiden un olor fuerte. Las medidas morfométricas son: longitud total (LT): 615 a 800 mm; cola vertebral (CV): 245 a 370 mm; pata (P): 75 a 100 mm; oreja (O): 37 a 51 mm y tiene un peso entre 1 a 10 Kg.. Son de color café obscuro, negruzco con zonas laterales más claras. No hiberna y no es fisiológicamente capaz de sobrevivir los inviernos prolongados por la falta de pelo denso y carente de grasa corporal (Escobar y Amezcua, 1981; Hall, 1981; Mc Bee y Baker, 1982; Masterson, 2007), ver

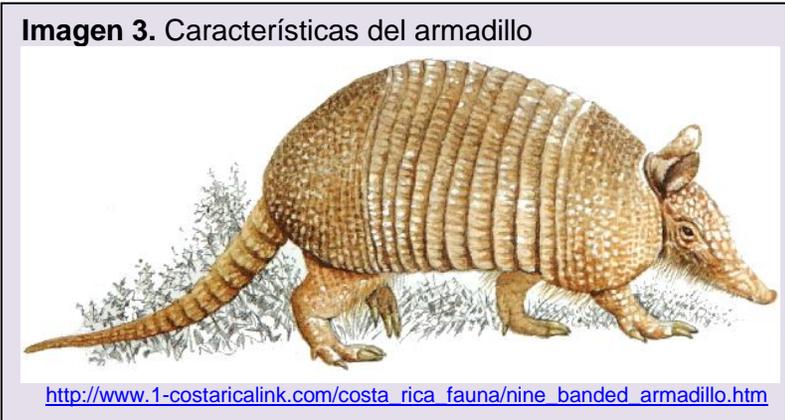


imagen 3

### 3.4 DISTRIBUCIÓN

Se encuentra desde el sur de los Estados Unidos de América hasta el sur de Argentina. En México cubre toda la Península de Yucatán y el sur del país, ascendiendo hasta la meseta central, donde su distribución se bifurca. Por la vertiente del Golfo de México llega hasta Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y el oriente de Chihuahua; por la vertiente del Pacífico hasta el sur de Sonora y Chihuahua, exceptuando la Península de Baja California y el Altiplano Central, ver **imagen 4**.



### 3.5 HÁBITAT

Se encuentran en una gran variedad de hábitats, en zonas cálidas y templadas, y son comunes en varios tipos de vegetación como pastizales, matorral xerófilo, bosque espinoso, bosque de coníferas y encinos, bosques tropicales perennifolios, subcaducifolios, caducifolios y bosques mesófilos de montaña. Prefieren lugares con suelos arenosos o arcillosos para la construcción de sus madrigueras o cerca de arroyos, evitando lugares excesivamente húmedos, secos o fríos. Son de hábitos terrestres, bien adaptados para excavar y con una actividad generalmente crepuscular o nocturna. Generalmente son solitarios, aunque suele verse en grupos en



temporada de apareamiento o las madres con sus crías. Sus madrigueras son subterráneas, con nidos de hojas y pastos. Utilizan varias madrigueras para escapar o como trampas para obtener alimento. Parece ser relativamente tolerante a áreas alteradas y de vegetación secundaria. Habita desde el nivel del mar hasta 3000 msnm.

El coyote, el jaguar, el puma, el oso negro y los perros ferales son sus depredadores naturales, de los que si tiene la oportunidad puede huir velozmente o protegerse enrollándose en su caparazón (Escobar y Amezcua, 1981; Olin y Thompson, 1982; Ojasti, 1993; Nowak y Paradiso, 1983; Ceballos y Galindo, 1984, Mengak, 2005), ver la **imagen 5**.

### 3.6 ALIMENTACIÓN

Es generalmente insectívoro, va en busca de comida empujando su hocico en la tierra suelta y la hojarasca y frenéticamente excavando en patrones erráticos, parándose de vez en cuando para desenterrar larvas, escarabajos, hormigas, termitas, arañas y gusanos, que su nariz sensible puede detectar a través de 8 pulgadas (20 cm) del suelo, que acorrala con sus garras y toma con su lengua áspera y pegajosa. Complementa su dieta con anfibios, pequeños reptiles, hongos, tubérculos. Han aprendido a cazar y comer conejos jóvenes de rabo blanco y carroña. En las zonas con pocas presas de insectos, pero grandes cantidades de bayas o de otro material vegetal, el armadillo fácilmente cambia a una dieta más vegetariana. También llegan a consumir huevos de aves, aunque constituyen un porcentaje marginal de su dieta (Ceballos y Galindo, 1984; Layne, 2003; McBee and Baker, 1982 y

**Figura 6.** Grupo de hermanos alimentándose



Fuente: Animal Diversity Web

<http://eol.org/pages/328482/details>), ver **Imagen 6**.

### 3.7 REPRODUCCIÓN

El ciclo reproductivo en esta especie es particularmente inusual. Se reproducen una vez al año. Los machos tienen un par de testículos ubicados en el interior de la cavidad abdominal y no poseen envoltura escrotal. La hembra tiene un surco urogenital que simultáneamente sirve como vagina y uretra terminal debido a la ausencia de una vagina real. Su útero es simple y sus ovarios están localizados en la pelvis, asociados a un tejido adrenal gonadal. La ovulación y apareamiento ocurren en julio, en el hemisferio norte; el huevo fecundado o blastocito permanece libre en la cavidad del útero sin implantarse por 3 o 4 meses alimentándose de los fluidos uterinos (en cautiverio puede ser de 3.5 a 4.5 meses), en noviembre el blastocito se activa y se implanta iniciando la gestación que dura 4 meses (en cautiverio va de 4 a 5 meses) y los nacimientos de las crías (fig. 3) ocurren en primavera, el promedio de crías es de 4, formadas a partir de un solo cigoto, por lo que son gemelos homocigotos del mismo sexo. Este fenómeno se conoce como poliembrionía. En comparación, en cautiverio el tiempo transcurrido desde la ovulación

hasta el parto varía desde los 7.5 a 9.5 meses (**cuadro 2**). Llegan a vivir hasta 15 años (Buchanan, 1957; Escobar y Amezcua, 1981; Olin y Thompson, 1982; Layne, 2003; Job, Sanchez y et al., 1984)

**Cuadro 2.** Eventos Reproductivos del armadillo

EVENTOS	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
REPRODUCCIÓN												
FECUNDACIÓN												
IMPLANTACIÓN												
GESTACIÓN												
NACIMIENTO												
DESTETE												

Los armadillos recién nacidos se hallan en un estado de desarrollo avanzado (precoces), a pesar de ser muy pequeños y tener un peso entre 50 y 150 gr. Nacen con los ojos abiertos y con el caparazón ya bien formado y blando que va endureciendo con la edad.



Las crías son amamantadas durante las primeras semanas por medio de cuatro mamas, dos torácicas y dos abdominales. Los jóvenes permanecen en el nido de cuatro a seis semanas y después comienzan a salir poco a poco al exterior, acompañando a su madre en la búsqueda de alimento, ver **imagen 7**. Finalmente los armadillos abandonan la madriguera a los cuatro meses de edad (Leopold, 1959).

### 3.8 ESTADO DE CONSERVACIÓN

Actualmente el armadillo no se encuentra listado en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 ni en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) lo ubica en preocupación menor (LC). Esta última organización menciona que las poblaciones a nivel continental están en incremento (Abba y Superina, 2010); sin embargo no se cuenta con información para México sobre el estado de sus poblaciones.

### 3.9 PROBLEMÁTICA

El armadillo es considerado plaga porque provoca daños a pastizales y cultivos, y por ser reservorio de agentes patógenos como la lepra, salmonella, borrelia, enfermedad de chagas que afectan al hombre y animales domésticos. Al igual que otros animales silvestres, la pérdida del hábitat; la cacería para consumo humano (**imagen 8**), muerte por autos al cruzar carreteras, su utilización para remedios curativos y artesanías; son factores que han reducido sus poblaciones con tal intensidad que podría estar en riesgo. (OEA, 1987; Escobar y Amezcua, 1981; Layne, 2003; Ceballos y Oliva, 2005).



### 3.10 IMPORTANCIA DE LA ESPECIE

Ecológicamente es fuente de alimento para depredadores y carroñeros, es importante como controlador de plagas, sus madrigueras sirven de refugio para otros animales silvestres, provee de nutrientes a las plantas y es bioindicador de contaminación y del cambio climático. Es importante para la salud pública porque es sujeto para investigación biomédica sobre la lepra y otros padecimientos. La carne de este animal es apreciada para consumo humano en comunidades y restaurantes gourmet. Además con su caparazón se confeccionan instrumentos musicales y se encuentra representado en los códices de culturas prehispánicas (Layne, 2003), ver **imagen 9**.



|

## 4.0 OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GENERAL

Ejecutar técnicas de manejo sobre ejemplares del armadillo en cautiverio, para su aprovechamiento sustentable, que fortalezcan la recuperación, la conservación de las poblaciones y su hábitat silvestres, así como la obtención de beneficios económicos y de bienestar social.

### 4.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Implementar las técnicas de manejo en cautiverio en el armadillo para su aprovechamiento sustentable
- Propiciar mediante el manejo intensivo la recuperación y conservación de las poblaciones del armadillo y sus hábitat silvestres
- Fortalecer esta actividad productiva generando beneficios económicos y de bienestar social

## 5.0 METAS E INDICADORES DE ÉXITO

### 5.1 METAS E INDICADORES ECOLÓGICOS

<b>Corto Plazo (1 – 3 Años)</b>	<b>Indicadores de Éxito</b>
Reducir al máximo los factores que limitan la sobrevivencia de crías	Logar la sobrevivencia del 80% de las crías
Reducir al máximo el índice de mortalidad en la colonia	Eliminar en un 90% de los factores causantes de mortalidad en la colonia
Incrementar de la colonia reproductora	Aumento de la colonia reproductora en un 30%
<b>Mediano Plazo (3 – 5 Años)</b>	<b>Indicadores de Éxito</b>
Reducir al máximo los factores que limitan la sobrevivencia de crías	Logar la sobrevivencia del 90% de las crías
Reducir al máximo el índice de mortalidad en la colonia	Eliminar en un 94% de los factores causantes de mortalidad en la colonia
Incrementar de la colonia reproductora	Aumento de la colonia reproductora en un 40%
Disponer de ejemplares para programas de recuperación de armadillo	Contar con un 2% de ejemplares para que las Autoridades correspondientes los destinen a programas de recuperación.
<b>Largo Plazo (5 – 10 Años)</b>	<b>Indicadores de Éxito</b>
Reducir al máximo los factores que limitan la sobrevivencia de crías	Logar la sobrevivencia del 90% de las crías
Disponer de ejemplares para programas de recuperación de armadillo	Contar con un 3% de ejemplares para que las Autoridades correspondientes los destinen a programas de recuperación.

## 5.2 METAS E INDICADORES ECONÓMICOS

<b>Corto Plazo (1 – 3 Años)</b>	<b>Indicadores de Éxito</b>
Posicionamiento de la producción en el mercado	Posicionamiento de al menos el 50% de los ejemplares producidos
Incremento en el número de empleos	Incrementar un 10% los empleos directos
<b>Mediano Plazo (3 – 5 Años)</b>	<b>Indicadores de Éxito</b>
Decremento en gastos de inversión y mantenimiento	Reducción de gastos de mantenimiento e inversión de hasta un 50%
Posicionamiento de la producción en el mercado	Posicionamiento de al menos el 70% de los ejemplares producidos
Incremento en el porcentaje de ingresos de la UMA o PIMVS	Aumento de al menos un 50% con respecto a las percepciones iniciales
<b>Largo Plazo (5 – 10 Años)</b>	<b>Indicadores de Éxito</b>
Decremento en gastos de mantenimiento	Reducción de gastos de mantenimiento de hasta un 80%
Posicionamiento de la producción en el mercado	Posicionamiento de al menos el 90% de los ejemplares producidos
Incremento en el porcentaje de ingresos de la UMA o PIMVS	Aumento de al menos un 70% con respecto a las percepciones iniciales

## 5.3 METAS E INDICADORES SOCIALES

<b>Corto Plazo (1 – 3 Años)</b>	<b>Indicadores de Éxito</b>
Mejoramiento en la calidad de los servicios prestados a usuarios y clientes	Charlas, visitas guiadas, asesorías, residencias para servicios sociales, tesis, entre otros.
Brindar educación ambiental al público en general y a escuelas de educación básica.	Al menos 5 pláticas al año.
Intercambio de información y experiencias con otras UMA	Intercambio de experiencias con al menos 2 UMA
<b>Mediano Plazo (3 – 5 Años)</b>	<b>Indicadores de Éxito</b>
Mejoramiento en la calidad de los servicios prestados a usuarios y clientes	Charlas, visitas guiadas, asesorías, residencias para servicios sociales, tesis, entre otros.
Brindar educación ambiental al público en general y a escuelas de educación básica.	Al menos 10 pláticas al año.
Intercambio de información y experiencias con otras UMA	Intercambio de experiencias con al menos 5 UMA
<b>Largo Plazo (5 – 10 Años)</b>	<b>Indicadores de Éxito</b>
Mejoramiento en la calidad de los servicios prestados a usuarios y clientes	Charlas, visitas guiadas, asesorías, residencias para servicios sociales, tesis, entre otros.
Brindar educación ambiental al público en general y a escuelas de educación básica.	Al menos 15 pláticas al año.

**NOTA:** Los % que aparecen son el mínimo requerido, pero podrá incrementarse si se considera que se puede realizar y alcanzar, los % son totales no acumulativos

## 6.0 DESCRIPCIÓN FÍSICA Y BIOLÓGICA DEL ÁREA Y SU INFRAESTRUCTURA

El presente apartado deberá ser cubierto con información de la UMA en particular, la cual deberá ser integrada en la solicitud de registro de UMA que se puede obtener en la liga del [anexo 14.1](#) y los formatos para adhesión a este Plan de Manejo Tipo del [anexo 14.2](#); aportando sus datos generales, los títulos que acrediten la propiedad o legítima posesión del promovente sobre los predios o integrar la carta de adhesión a este plan de manejo tipo, además de la siguiente información.

### LOCALIZACIÓN

El predio deberá de estar debidamente georeferenciado en coordenadas UTM e incluir carta topográfica del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática o la porción digitalizada del mismo, escala 1:25 000 o de escala adecuada al tamaño del predio, a efecto de que se indiquen las colindancias mediante el trazo de caminos, rutas de acceso y, en su caso, instalaciones y estructuras tales como encierros, bardas, cercos, espiaderos, comederos, bebederos u otras estructuras que el interesado considere relevantes para la ubicación, y el inventario de ejemplares acompañados de la documentación que acredite su legal procedencia. Si se localiza en un área conurbada, deberá mencionar la dirección exacta y la forma de acceder al mismo. De ser posible, incluir foto satelital de Google Earth.

Además deberá incluir información sobre los límites del predio, extensión y clima predominante, en caso de ubicarse en áreas rurales, incluir hidrografía, orografía e inventario de flora y fauna presente en el predio, ver [imagen 8](#).



## 7.0 MÉTODOS DE MONITOREO DE POBLACIONES DE ARMADILLO Y SU HÁBITAT

El presente apartado no aplica para este plan de manejo tipo, en el que se realizará manejo intensivo; sin embargo, deberán aplicarse los métodos y técnicas propuestos para el monitoreo de la población y de su hábitat, presentes en el **anexo 14.8**, cuando se presenten las siguientes situaciones:

- Que la UMA requiere extraer ejemplares de armadillo del medio silvestre
- Que la UMA requiere liberar ejemplares de armadillo al medio silvestre, y
- Cuando la UMA requiere darle seguimiento a la población y a su hábitat posterior a la liberación de ejemplares de armadillo.

## 8.0 MEDIDAS DE MANEJO DE EJEMPLARES DE ARMADILLO

El presente documento propone métodos y acción para el manejo, conservación y aprovechamiento de ejemplares de armadillo en condiciones de cautiverio. Cabe aclarar que prácticamente no hay información disponible, debido a las características propias de la especie, siendo una oportunidad de generar conocimiento. Se recomienda que el manejo de esta especie sea particularmente cuidadoso.

### 8.1 MANEJO EN CAUTIVERIO DE EJEMPLARES DE ARMADILLO

Para poder llevar a cabo el manejo en cautiverio del armadillo, es importante que la UMA esté ubicada en el rango de distribución natural de esta especie para que la infraestructura no requiera de equipo especial para mantener tanto la temperatura y humedad requeridas, evitar el exceso de luz y ruido.

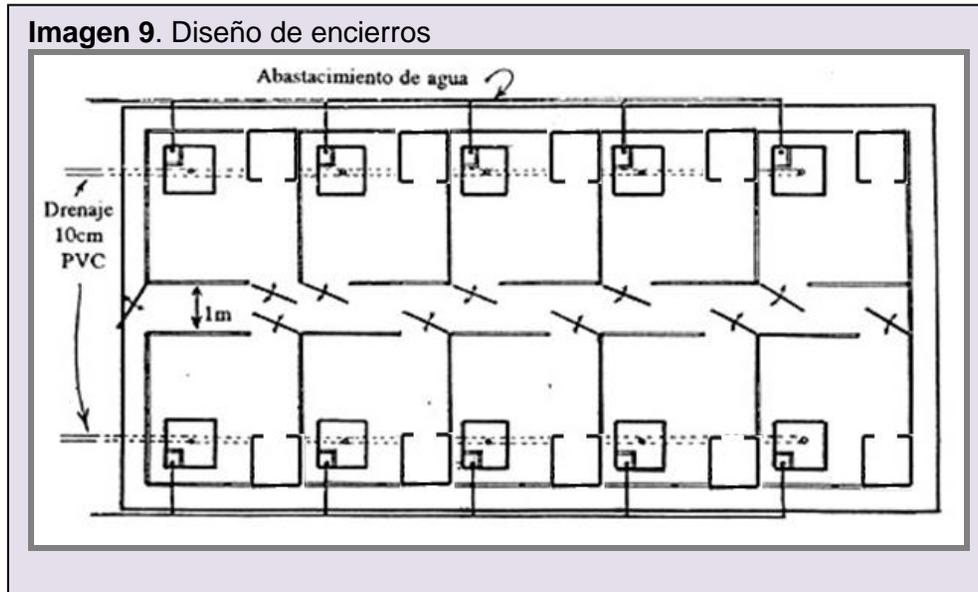
#### 8.1.1 INFRAESTRUCTURA, MATERIAL Y EQUIPO

Es importante determinar claramente cuáles son los objetivos del criadero y los recursos disponibles, de ello dependerá la construcción de una buena infraestructura. Para el diseño de las instalaciones es necesario considerar factores económicos, ecológicos (temperatura, vientos predominantes, humedad, radiación solar, topografía, orografía, entre otros), sociales, culturales y sobre todo el conocimiento de la especie a albergar (requerimientos). Las instalaciones y el equipo son elementos que nos facilitan el manejo general de la unidad, por ello se hace indispensable que la propiedad cuente con una barda perimetral que la delimite, puertas de acceso, caseta de vigilancia, que restrinjan el tránsito de personas, animales y sobre todo de fauna nociva e impida la fuga de los ejemplares en el curso de las operaciones. Además de encierros (para machos, hembras, hembras con cría y juveniles), área de cuarentena, laboratorio, bodega, huerto, área de composta, cisterna, oficina, vestidores y baños para el personal (Buxade, 1996).

El número de alojamientos y el tipo de materiales con que se construirán es muy variado, se puede usar desde concreto, azulejo, metal hasta materiales rústicos extraídos de la

zona. Sin embargo es fundamental que los alojamientos sean en lo posible, durables, funcionales, que faciliten su reconversión, la posibilidad de una futura ampliación, la limpieza y aseguren la comodidad de los especímenes y su confinamiento.

Se sugiere que la construcción sea en batería como se ilustra en la **imagen 9**; sin embargo pueden hacerse alojamientos individuales o módulos de 2 o 4 encierros.

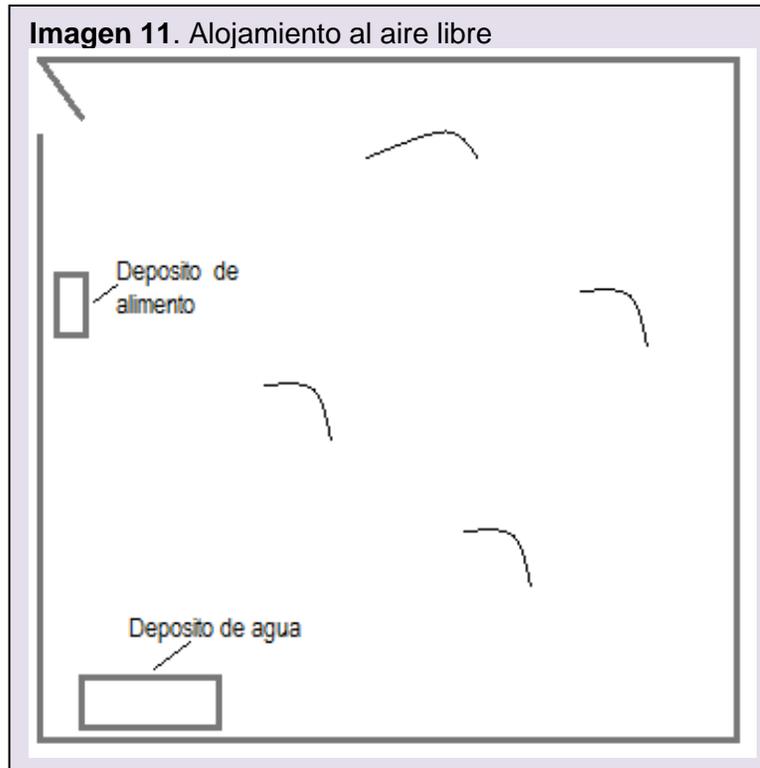


Cada alojamiento medirá 2.5 m. por lado, y estarán delimitados por una barda de block con aplanado fino de hasta 1.20 m. de alto con la mitad superior de esta cubierta con malla fina y puertas de metal. El techo puede ser de lámina de asbesto. El piso será de concreto pulido con inclinación, lo que facilita la limpieza y evita la fuga de los ejemplares, este será cubierto con una capa gruesa de hoja seca, la cual será cambiada cuando sea necesario. También podrá proveerse de montículos de tierra, arbustos y árboles de la zona que proporcionen sombra y refugio en los alojamientos al aire libre. En el resto del espacio de la UMA se puede cultivar vegetación de la zona.



El encierro será equipado con comedero, bebedero, que estén protegidos de la interperie y un refugio que puede ser un cajón oscuro que asemeje una madriguera, con el fin de mantenerlo en la medida de lo posible en su zona de confort, ver **imagen 10**. El suministro de agua limpia será constante. Estas acciones están encaminadas a proporcionar una ambientación que ayude a mitigar el estrés de la colonia ocasionado por el encierro.

Además se debe contar con un área separada de los alojamientos individuales, para establecer un corral, con un perímetro de 16 X 16 mts., con un muro de block de 1.5 m. por debajo de la superficie de la tierra y 1.5 mts. de barda y sin techo como se muestra en la **imagen 11**. En este espacio se mantendrán a los adultos en temporada no reproductiva.



La limpieza debe ser lo más frecuentemente que sea posible en todas las instalaciones, el material de construcción debe facilitar este proceso. Una vez desocupado cada encierro; será limpiado y desinfectado con detergentes ligeros, desinfectantes como el cloro y agua en abundancia, con el fin de eliminar todo rastro del armadillo que estuvo anteriormente.

Dentro de las instalaciones se utilizará ropa de trabajo, botas y, guantes de carnaza. Para la atención de los ejemplares, se deberá contar con equipo y material para curación, medicamentos diversos, materiales de limpieza, guantes de cirujano, bata, tapabocas, entre otros implementos.

El equipo mínimo con que se debe contar para llevar a cabo las actividades de la UMA son: carretillas, jaulas para perro, botes para basura, mangueras, anaqueles, herramientas y materiales para albañilería, electricidad, y carpintería, entre otros implementos.

### 8.1.2 RECEPCION DE EJEMPLARES.

Todo ejemplar de armadillo de nuevo ingreso deberá ser sometido a un riguroso examen veterinario para determinar su estado de salud y a la par se le abrirá un expediente clínico en donde se vaciara toda la información obtenida. Se propone el **formato 1** para dicha acción. El marcaje del animal es esencial, así como pasar un periodo de cuarentena.

El personal que esté en contacto directo con los animales deberá portar equipo protector como ropa adecuada, botas de plástico, guantes de látex, gorra y cubre bocas, debido a que el armadillo puede ser portador de agentes patógenos al hombre. Se recomienda capturar hembras silvestres grávidas, debido a que las crías que se obtengan se adaptarán mejor al cautiverio.

**Formato 1.** Ingreso y expediente clínico

Nombre de la UMA:		Número de registro:	
Procedencia:			
Nombre común:		Nombre científico:	
Número de marca asignada:		Tipo de marca:	
Peso (gr.):		Longitud (cm.):	
Sexo (macho, hembra, indeterminado):		Edad (cría, juvenil o adulto):	
Enfermedad y tratamiento:			
Ectoparásitos y tratamiento:			
Lesiones y tratamiento:			
Endoparásitos y tratamiento:			
Otro(s) padecimiento(s):			
Cuarentena (anotar el periodo de aislamiento):			
Número de jaula asignada:			
Alimento (registro de alimento suministrado diariamente):			
Agua (registro de cambio de agua):			
Limpieza (registro de limpieza de jaula):			
Nombre del Responsable:	Firma del Responsable:	Fecha:	Hora:

### 8.1.3 CUARENTENA

A cada armadillo de nuevo ingreso se le asignará su jaula, donde pasará el periodo de cuarentena y adaptación al encierro, hasta por 2 meses. Este es el momento idóneo para iniciar con los programas de medicina preventiva. Es sumamente importante que esta área este separada de los demás alojamientos por lo menos 5 metros, cuente con albergues individuales separados entre sí un metro (Buxade, 2005).

Los ejemplares de la colonia sospechosos y enfermos, también serán puestos bajo observación, con la finalidad de evaluar su estado general, y en su caso, ser sometidos a exploraciones y análisis particulares, con el fin de definir el diagnóstico y tratamiento adecuados o ejecutar las medidas correctivas necesarias para los problemas que pudiera manifestar, para impedir que se disemine la enfermedad o que en el futuro el problema se presente nuevamente (Buxade, 2005).

Durante su estancia, contarán con suministro de agua constante y dieta diariamente y serán manejados al final de la rutina laboral. Considerando que todo animal entra en estrés por el encierro; es importante eliminar cualquier todo factor que pudiera contribuir a este estado de ánimo. Es importante mencionar que el personal que labora en esta área debe usar ropa y equipo para su protección.

#### 8.1.4 ALIMENTACIÓN

Una correcta alimentación es una condicionante de éxito en la cría en cautiverio, ya que influye en la productividad (ganancia de peso, reproducción, salud, entre otros) y supervivencia de los especímenes. Un error en la dieta o detrimento en la calidad del alimento ocasiona graves problemas de salud (Buxade, 2006).

Se proponen tres dietas diferentes que pueden ser ofrecidas diariamente a los ejemplares juveniles y adulto, el fin es cubrir las necesidades nutrimentales y que los ingredientes proporcionen una buena apetecibilidad, ver [imagen 12.1](#)



**Dieta 1.** 200 a 250 g de Dog Chow humedecido con agua, aproximadamente 5 ratones de laboratorio recién nacido (dos veces por semana), 5 grillos adultos (*Gryllus* sp.) y aproximadamente 50 gusanos de la harina (*Tenebrio molitor*) cada 5 días.

**Dieta 2.** 80 gr. de la mezcla de comida enlatada para gato, huevo, una cucharada de Ceretac y 200 ml. de agua diariamente.

**Dieta 3.** 80 gr de fruta fresca picada e insectos y 200 ml. agua.

Los suplementos alimenticios son utilizados regularmente, de tal manera que ayuden a completar los requerimientos nutrimentales del armadillo en cautiverio. Los restos de comida son retirados de inmediato.

Las crías permanecerán con la madre hasta el destete, luego su dieta será la misma que la de los adultos, se propone utilizar el **formato 2** para registro de dieta.

### Formato 2. Dieta

Nombre de la UMA:		Registro de la UMA:	
Nombres común y científico:		Nombres común y científico:	
Número de marca del ejemplar:		Tipo de marca:	
Sexo (macho, hembra, indeterminado):		Edad (cría, juvenil o adulto):	
Número de encierro:			
Dieta (anotar los ingredientes)			
Periodo en que se ofrecerá esa dieta			
Nombre del Responsable:	Firma del Responsable:	Fecha:	Hora:

La frecuencia de la alimentación debe ser a la misma hora una vez al día con el fin de disminuir los factores estresantes que se puedan derivar con el manejo

### 8.1.5 REPRODUCCIÓN

Pasado el periodo de cuarentena o al alcanzar la edad reproductiva, se llevará a cabo la formación de parejas en un solo encierro, con el reemplazo del macho cada año. Confirmada la cópula, la pareja se traslada al alojamiento al aire libre. La dieta será la misma que se les proporcione en sus encierros individuales complementándosele con larvas, insectos y raíces. Se propone el **formato 3** para captura de información. Es imprescindible rotar a las parejas reproductoras para evitar problemas de consanguinidad.

### Formato 3. Reproductores

Nombre de la UMA:		Registro de la UMA:	
Nombres común y científico:		Nombres común y científico:	
Número de marca del Macho:		Tipo de marca:	
Numero de marca de la Hembra:		Tipo de marca	
Número de encierro:			
Fecha de inicio de actividades reproductivas:			
Fecha del parto:			
Número de crías vivas (se deberá asignarles un número de marca):			
Reemplazo de un reproductor (indicar los números de sus marcas)			
Nombre del Responsable:	Firma del Responsable:	Fecha:	Hora:

Toda hembra confirmada como gestante serán colocadas en corrales individuales y deberán ser observadas continuamente para atender cualquier eventualidad; de igual manera, en la etapa de lactancia, teniendo especial atención con las crías e intervenir cuando se presente algún problema como falta de apetito, falta de alimento, heridas ocasionadas por la madre, cuando la madre fallese, entre otras causas.

### CRÍAS

Las crías se alimentarán de la leche de su madre siempre y cuando este sana. Cuando por alguna razón no esté disponible la madre, las crías serán depositadas en cajas individualmente con su número de identificación; las cajas estarán acondicionadas cómodamente con un paño suave para reducir traumatismos y protegerlas contra las inclemencias climáticas. Las crías que presenten dificultades para alimentarse, se les puede ofrecer leche diluida (1 parte de leche por 2 partes de agua) adicionada con cereal de arroz y suplemento de vitaminas y minerales, cada cuatro horas, ver **imagen 13**. Al ganar peso, se pueden adicionar paulatinamente otros alimentos como gelatina y carne

enlatada para gato dos veces al día. Después de un tiempo se puede ensayar con frutas, vegetales e insectos, ver **formato 4**.

**Imagen 13.** Alimentación asistida de crías



Fuente: <http://www.terra.com.co/addon/img/noticias/Nacee583d691b9nacee583g.jpg>

#### Formato 4. Seguimiento del crecimiento de crías y alimentación

Nombre de la UMA:		Registro de la UMA:	
Nombre común:		Nombre científico:	
Números de marca del padre:		Tipo de marca:	
Números de marca de la madre:		Tipo de marca:	
Número de marca de la cría:		Tipo de marca:	
Número de caja:			
Peso (gr):	Longitud (cm):	Fecha:	
Peso (gr):	Longitud (cm):	Fecha:	
Dieta 1 (Describir en qué consiste y por cuánto tiempo se dio)			
Dieta 2 (Describir en qué consiste y por cuánto tiempo se dio)			
Dieta 3 (Describir en qué consiste y por cuánto tiempo se dio)			
Padecimientos y tratamiento			
Nombre del Responsable:	Firma del Responsable:	Fecha:	Hora:

#### JUVENILES Y ADULTOS

Serán llevados a su encierro y alimentados con la misma dieta de los adultos, así mismo serán observados periódicamente hasta requerir la misma atención que los animales adultos. Permanecerán en sus corrales hasta llegar al peso de cosecha o ser seleccionados para ser reproductores.

Es importante que la UMA implemente el uso de registros en los que se anote información útil, para el control de la producción, manejo y sanidad, que ayuda a detectar problemas de diversa índole. Así como crear circuitos de tránsito al realizar las actividades diarias zonas de menor riesgo a mayor.

### 8.1.6 CUIDADOS VETERINARIOS.

La vigilancia deberá ser constante, cualquier indicio de enfermedad o lesión del ejemplar, se atenderá inmediatamente manteniéndolo bajo observación en el área de cuarentena hasta su recuperación.

### 8.1.7 BAJA DE EJEMPLARES

En la UMA se presentarán eventualmente bajas en la colonia; las causas pueden ser diversas, entre las que se cuentan donación, intercambio, venta, liberación y muerte, ver propuesta de **formatos 5**.

#### Formato 5. Bajas

Nombre de la UMA:		Número de registro de la UMA:	
Nombre común:		Nombre científico:	
Sexo:		Número de marca:	
Causa de la baja (indicar si es por donación, intercambio, venta, liberación o muerte):			
Destino: Si fue donado o por intercambio anotar los datos de UMA y fecha; si fue por liberación anotar la ubicación del lugar, incluyendo coordenadas y fecha.			
Nombre del Responsable:	Firma del Responsable:	Fecha:	Hora:

Cuando la baja es por muerte, se deberá determinar las causas por un especialista en la materia, por lo que se realizara la necropsia del ejemplar en no más de 2 horas posteriores a la defunción, debido a los cambios postmortem que pueden errar el diagnóstico. Por lo que se hace necesario conservar en refrigeración el cadáver y/o tomar las muestras que se consideren representativas de la causa de la muerte, con sus respectivas medidas de conservación. La información obtenida será vertida en la propuesta de **formato 6**. Si no se cuenta con el responsable clínico enviar la muestra al laboratorio de diagnostico mas cercano (cadáver o tejidos), incluyendo el expediente clínico e indicando el conservador usado. Posterior a la necropsia los animales serán incinerados.

#### Formato 6. Necropsia

Nombre de la UMA:		Número de registro de la UMA:	
Nombre común:		Nombre científico:	
Sexo:	Edad:	Número de marca:	
Anamnesis:			
Inspección externa:			
Inspección Interna-Cavidades:			
Aparato Respiratorio:			
Sistema Cardiovascular:			
Aparato Digestivo:			
Sistema Linforeticular:			
Sistema Endocrino:			
Aparato Urinario			
Aparato Reproductor			
Sistema Nervioso			
Sistema Musculoesquelético			
Diagnóstico Presuntivo			
Observaciones:			
Toma de Muestras, conservador utilizado:			
Análisis solicitado:			
Resultados del análisis			
Material Biológico Conservado para la Identificación del Ejemplar			
Nombre del Responsable:	Firma del Responsable:	Fecha:	Hora:

La información de este apartado se obtuvo de: Escobar y Amezcua, 1981; Carvalho, Lins-Lainson y et al., 1997; González-Rebeles, De Aluja, 2002; 2006; Layne, 2003; Jiménez-Guzmán, Zuñiga-Rámos y Niño-Ramírez, 1999), con algunas modificaciones, adaptaciones y adecuaciones.

## **8.2 CONSERVACIÓN Y MANEJO DEL HÁBITAT**

El piso de cemento del encierro deberá cubrirse con abundante hojarasca y sobretodo en el cajón que sirve de madriguera para ofrecer al ejemplar mayor confort en su periodo de sueño; por la noche, los ejemplares se podrán observar en actividad, si el encierro cuenta con luz infrarroja para no alterar su ciclo de vigilia

El corral al aire libre, deberá estar provisto de montículos de tierra, arbustos y árboles de la zona que proporcionaran sombra; se debe proporcionar varios refugios preconstruidos.

En el resto del espacio de la UMA se podrá ambientar con vegetación de la zona. Además en una zona determinada se podrá cultivar algunas especies comestibles para el armadillo; Todo tipo de disturbio debe ser eliminado (ruido, luz, transito continuo de gente, entre otros).

Asimismo, se llevarán a cabo acciones de recuperación y conservación en los alrededores de la unidad, a través de actividades de reforestación con especies de la región; protección de especies de fauna, erradicación de especies ferales e invasoras, control de especies domesticas, denunciar la caza ilegal, denunciar la tala clandestina, notificar la presencia de incendios forestales, denunciar tiraderos de basura ilegales, combatir la descarga ilegal de residuos industriales al aire, tierra y agua, impartir talleres de educación ambiental, entre otras acciones.

De esta manera se contribuye a la conservación, mantenimiento y recuperación del hábitat del armadillo y otras especies de plantas y animales.

## 9.0 MEDIDAS DE CONTINGENCIA (SEGURIDAD Y CONTINGENCIA)

### 9.1 SEGURIDAD

Se refiere a las acciones que se llevarán a cabo para evitar situaciones de riesgo y accidentes para la colonia de armadillos, el personal y los visitantes; dentro de las instalaciones de la UMA

**SEÑALÉTICA.** Este rubro comprende la identificación y descripción por medio de señalizadores en las diferentes áreas de la UMA. En la puerta de acceso, se recomienda instalar un cartel de bienvenida que indique el nombre de la UMA y número de registro, la superficie con la que cuenta y la(s) especie(s) que maneja, como ejemplo ver la [imagen 14](#).

Al ingresar a la UMA, estará un mapa que indica la ubicación de las instalaciones dentro del predio. Se deberá indicar aquellas áreas prohibidas, de acceso controlado o que representen algún riesgo para las personas o los armadillos. En las áreas donde se

Imagen 14. Cartel de bienvenida



Imagen 15. Ubicación de las diferentes áreas



encuentran los animales, es recomendable una breve información sobre la especie o especies que se manejan (nombres científico y común), distribución, lo que comen y su importancia en el ecosistema. Así mismo, cada área tendrá un letrero con la información correspondiente, como ejemplo verla [imagen 15](#).

El personal de la UMA deberá estar entrenado para actuar en situaciones de vulnerabilidad de la seguridad en las instalaciones, ejemplares, personal y visitantes de

la UMA y mitigar los efectos al presentarse desastres naturales. Las acciones y resultados sobre este rubro deberán ser informadas en el reporte anual ([anexo 14.7](#)), ver propuesta de actividades en la tabla 4.

**LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.** Principalmente de los encierros, el área de cuarentena y el laboratorio requieren de estas acciones para evitar al máximo la formación de plagas, desarrollo de patógenos y su propagación, afectando a la colonia de armadillos, al personal y los visitantes. La falta de higiene combinado con el estrés de los armadillos, generado por el encierro, puede exterminar a la colonia, como ejemplo ver la [imagen 16](#).

Llevar a cabo una serie de normas higiénicas unido a un correcto manejo y a una alimentación apropiada, resulta de fundamental importancia para la profilaxis, pues estos factores pueden resultar predisponentes a enfermedades. La limpieza y desinfección

deben ser realizadas periódicamente en el curso del año y cuando se desocupa algún encierro, corral o jaula ocupados por un armadillo; de igual forma el resto de las instalaciones, material y equipo.

**Imagen 16.** Acciones de limpieza y desinfección



El personal deberá portar ropa de trabajo incluyendo guantes y tapabocas y pasar por el tapete sanitario antes de ingresar a las áreas donde están los animales. Cambiar la hojarasca frecuentemente (cada tercer día), cada semana lavar y desinfectar los bebederos, comederos y escondites con detergente y un poco de cloro. El alimento suministrado debe estar en buenas condiciones. Retirar los restos de comida y excremento diariamente.

La hojarasca retirada de los encierros, restos de alimento, excremento y restos de vegetación por la poda serán destinados a la composta. La materia inorgánica como cartón, latas, plástico, vidrio, etc. será depositada en bolsas de plástico y depositada en el camión recolector.

**CONTENCIÓN.** Esta es una actividad que requiere de la supervisión de un médico veterinario para asegurar la integridad física de los ejemplares cuando se requiere de sujeción. Consiste en la restricción de los movimientos del animal. Este procedimiento se lleva a cabo por, contención física o química. Los factores que deben tomarse en cuenta

**Imagen 17.** Contención física de armadillos



Ojeda, 2010

al elegir el tipo de contención incluyen: seguridad para el personal, seguridad y confort para el animal, capacidad para realizar el procedimiento planeado y la evaluación posterior del animal hasta su recuperación completa. Es importante llevar un sistema de registro de estos procedimientos.

**Contención Física:** mediante una red con aro de mango largo o a mano sujetando ya sea la base de la cola con una mano y con la otra el caparazón o los bordes laterales del caparazón con ambas manos, con sumo cuidado y firmeza, como se muestra en la **imagen 17**. Se recomienda lavarse las manos antes y después de manipular al ejemplar.

**Contención química:** Este procedimiento solo se llevara a cabo al realizar intervenciones quirúrgicas, o en casos que el Médico Veterinario Zootecnista considere; los fármacos recomendados a utilizar se presentan en el **cuadro 3**.

**Cuadro 3.** Fármacos utilizados en la contención química

NOMBRE GENÉRICO	DOSIS (mg/kg)	ANTAGONISTA
Ketamina	10-40 IM	Ninguno
Diazepam	0.1 – 0.2 IM /0.05-0.1 IV	Flumazenil (0.2-1mg IV)
Xilazina / ketamina	1 mg/kg/IM + 40 mg/kg/ IM	Yombina (0.125 -0.25 mg/kg, 50%IM, 50%IV)
Medetomidina / Ketamina	0.03-0.04 mg/kg +1-2 mg/kg/ IM	Doxopram (1.0 ml/5.0 kg IV)

Fowler-Miller, 2003

## 9.2 CONTINGENCIA

**MONITOREO ZOOSANITARIO.** Una buena colección de animales no es aquella que tiene muchos individuos, si no aquella que los tiene en buenas condiciones de salud. En el caso concreto de la colonia de armadillos de la UMA, cada ejemplar será monitoreado regularmente por observación directa obteniendo un dictamen en cada ocasión. Por ello es importante que el personal a cargo se habitúe a los comportamientos normales del armadillo con el fin de detectar anomalías. En caso de que se detecte en uno o más ejemplares indicios conductuales diferentes o cualquier otra anomalía, se procederá a aislarlo y brindar atención médico veterinaria inmediata. Se reportara de inmediato, a la sospecha o presencia de alguna enfermedad de alto riesgo o desconocida, en caso de muerte masiva de ejemplares de fauna silvestre y/o de animales domésticos sin causa aparente y/o brote de plagas, dar aviso a la representación en su estado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y a la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS).

El estado de salud del armadillo dependerá de la eficiencia de sus mecanismos de regulación, pues a pesar de que se encuentre expuesto a numerosos microorganismos como bacterias, virus, hongos y parásitos o a ambientes adversos, podrá permanecer saludable, si manifiesta una adecuada respuesta de defensa. Es por ello que las enfermedades son particularmente importantes en cautiverio, especialmente cuando los animales son recién capturados. Instalaciones adecuadas, alimentación, control ambiental, vigilancia constante, medidas profilácticas, constituyen factores favorables que influirán sobre la conservación de la salud. Una población saludable disminuirá los costos en la unidad beneficiando al promovente.

Esta especie puede presentar ciertos desordenes como lesiones por abrasión, le siguen los trastornos digestivos (provocados por parásitos gastrointestinales, infecciones bacterianas, hepatopatías e ingestión de cuerpos extraños) y respiratorios (principalmente neumonías), con menos frecuencia se presentan las deficiencias nutricionales, afecciones de la piel (dermatitis y ectoparásitos), septicemias, problemas nerviosos (convulsiones), urinarios, circulatorios, oftálmicos (conjuntivitis), conductuales (canibalismo) y relacionados a la regulación de la temperatura (hipotermia) (Diniz, Costa and Oliveir, 2010). Asimismo, entre las enfermedades infecciosas que se presentan mayormente son los trastornos digestivos, frecuentemente identificados por la presencia de vómitos y/o diarrea, donde se encuentran involucrados bacterias, (principalmente enterobacterias) y parásitos infestantes (cestodos, nematodos y coccidias). Por ello es necesario tomar muestras fecales para su estudio y seleccionar el fármaco de acuerdo a la sensibilidad del agente causal. Como medida preventiva se debe desparasitar cada seis meses, rotando en cada periodo el principio activo utilizado, para asegurar su efectividad. Seguida se encuentran las infecciones respiratorias principalmente neumonías provocadas por bacterias oportunistas debido a que a las bajas temperaturas los predisponen. Las enfermedades sistémicas están representadas por protozoos como toxoplasma, sarcosporidiosis, tripanosomiasis y bacterias como nocardia, leptospira, pasterella, borrelia. Es muy fácil hallar ectoparásitos como pulgas, garrapatas, piojos, que se controlan con el uso de antiparasitarios externos (Fowler and Miller, 2003; Diniz, Costa and Oliveir, 2010).

Las enfermedades que deben ser monitoreadas con más énfasis en los armadillos, por ser agentes que afectan la salud humana y debido a que el armadillo es un reservorio natural para estos patógenos son, la lepra, cuya bacteria causante es *Mycobacterium leprae*, la enfermedad de Chagas, causada por protozoos flagelados de la especie *Trypanosoma cruzi*, y otros agentes de importancia como *salmonella*, *borrelia*, *leptospira* y helmintos, ver cuadro 4. El personal que realice el manejo de los armadillos, deberá tomar precauciones para su protección utilizando ropa como guantes, bata, botas de hule, gorra.

**Cuadro 4.** Enfermedades más comunes en el armadillo, signos y tratamiento

ENFERMEDAD	AGENTE CAUSAL	SIGNOS	PRUEBAS DIAGNOSTICAS	TRATAMIENTO	CONTROL
Complejo Neumónico	Bacterias (Streptococcus, Staphylococcus, Pasterella)	Descarga ocular nasal, secreción mucopurulento, disnea, Estornudos, Tos, lagrimeo, depresión, pérdida del apetito	Lavado endotraqueal o hisopo de exudado mucopurulento de vías respiratorias para cultivo y antibiograma -Radiografía	Cloranfenicol 50-100 mg/kg/2vx/10 días Tetraciclina 10-20 mg/kg/2vx/5-10 días	Control adecuado de la humedad, temperatura evitar corrientes de aire Higiene adecuada
Complejo diarreico	Bacterias (salmonella, Escherichia coli, enterobacter sp, proteus sp.)	Diarrea mucosa o sanguinolenta, fiebre, deshidratación, pérdida del apetito, adelgazamiento, depresión, ,	cultivo bacteriológico histopatología	Cloranfenicol (25-75 mg/kg/2x/10, días); Ampicilina (50mg/kg/2x5-10días); sulfametaxazole-trimetropin (0.5 ml/kg/2x/5-7días) Terapia de líquidos	Cambio de alimento Higiene adecuada
	Parásitos (cestodos, nematodos y coccidias)	Diarrea mucosa o sanguinolenta, dolor abdominal, fiebre, deshidratación, perdida del apetito, adelgazamiento depresión.	Muestras fecales para examen coproparasitoscopico	Febendazole(25-50mg/kg/24h/3d), o ivermectina (0.2 mg/kg); en el caso de coccidias: sulfadimetoxina( dosis de ataque 55mg/kg; mantenimiento 27.5mg/kg / 9d)	Limpieza frecuente de los alojamientos y de los comederos y bebederos Eliminación de factores estresantes
Dermatitis	Bacterias gram negativas y gram positivas	Comezón irritación resequedad, descamación, engrosamiento de piel, alopecia depresión	Raspado de piel, muestra de pelo	Kanamicina( 100 mg/kg cada tercer dia IM) ;Penicilina, Gentamicina, en el caso de ectoparásitos: ivermectina.	Limpieza y desinfección de los alojamientos

Continúa cuadro 4

Lepra	<i>Mycobacterium leprae</i>	Lesiones en piel, granulomas	Radiografía, ultrasonido, biopsia y cultivo de órganos afectados	Enfermedad zoonótica y de tratamiento prolongado, Se puede dar :Rifampicina 1020mg/kg VO 1 vez al mes, anfotericina b (0.25 mg/kg) flucitosina 25-50 mg/kg/6h VO por 4 a 5 semanas, pero se opta por el sacrificio del enfermo	Detección y Eliminación de portadores
Paracoccidiosis micótica	Paracoccidiosis brasiliensis	Ulceras en cavidad oral	Ultrasonido, radiografía, biopsia y cultivo de órganos afectados	Enfermedad zoonótica y de tratamiento prolongado, Se puede dar Itraconazol ( 5mg/kg/2vx al día) por 4 a 5 semanas se opta por el sacrificio del enfermo	Detección y Eliminación de portadores
Esporotricosis	<i>Sporothrix schenkii</i>	Tos, fiebre, depresión, adelgazamiento, muerte	Ultrasonido, radiografía, biopsia y cultivo de órganos afectados	Enfermedad zoonótica y de tratamiento prolongado, Se puede dar Itraconazol ( 5mg/kg/2vx al día) por 4 a 5 semanas, pero se opta por el sacrificio del enfermo	Identificar y Eliminación deportadores

Fowler and Miller, 2003; Diniz, Costa and Oliveir, 2010

**FENÓMENOS NATURALES.** La eventual presencia de fenómenos naturales como huracanes, sequías, heladas, temblores donde las UMA se han instalado, requiere que todo el personal esté capacitado para actuar y mitigar los efectos de esos fenómenos que provocan inundaciones, incendios, deslaves, temperaturas extremas, destrucción de infraestructura, etc.

El personal de la UMA también podrá coadyuvar para la asistencia a las comunidades, llamando a las instancias de protección civil de los gobiernos municipal, estatal y federal.

## 10.0 MECANISMOS DE VIGILANCIA.

**VIGILANCIA EN LA UMA.** Se debe contar con vigilancia permanente para asegurar la integridad de las instalaciones, los ejemplares y del personal; evitando robos, invasión de animales ferales y domésticos, presencia de plagas y fuga de ejemplares. Se deberá contar con equipos de contención física y química que incluyen sedantes, cerbatana o rifle, dardos, cuerdas, redes, mangas, guantes, ganchos, entre otros.

**VIGILANCIA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UMA.** El personal de seguridad deberá apoyar en la prevención o reportar a las autoridades correspondientes sobre incendios forestales, inundaciones, temblores, cacería ilegal, tala clandestina, presencia de plagas y vertido de sustancias tóxicas al ambiente. La capacitación se hace necesaria para hacer frente a las contingencias mencionadas arriba y de primeros auxilios.

## 11.0 MEDIOS Y FORMAS DE APROVECHAMIENTO Y SISTEMA DE MARCAJE PARA IDENTIFICAR LOS EJEMPLARES, PARTES Y DERIVADOS QUE SEAN APROVECHADOS DE MANERA SUSTENTABLE (TIPO(S) DE APROVECHAMIENTO(S) Y MARCAJE)

### 11.1 APROVECHAMIENTO

Extractivo de ejemplares, partes y derivados (alimento, pies de cría, mascota, como artesanía, para investigación); No Extractivo (exhibición, educación ambiental, capacitación).

### 11.2 MÉTODO DE MARCAJE

Debido a la falta de información respecto al método de marcaje para el armadillo de nueve bandas en el país, se proponen los siguientes métodos como: corte de oreja, aplicación de arete o aplicación de calcomanía que son aplicados en otras especies como *Chaetophractus vellerosus*, ver [imagen 18](#).

**Imagen 18.** Marcaje utilizadas en armadillos: 1) Corte de oreja, 2) Arete y 3) Calcomanía



Abba, Vizcaíno y Cassini, 2009

Para que los ejemplares reproducidos en cautiverio puedan ser de aprovechamiento, deberán presentar la solicitud anexando el inventario, ver **anexo 14.5**, indicando la cantidad de ejemplares que desee aprovechar. En el caso de que el aprovechamiento sea no extractivo se requiere de una autorización por parte de la Secretaría.

## 12.0 CALENDARIO DE ACTIVIDADES.

**Cuadro 6.** Cronogramas de actividades

ACTIVIDAD	PLAZO EN AÑOS		
	CORTO 1-3	MEDIANO 3-5	LARGO 5-10
Gestión de trámites	X		
Planeación y construcción de infraestructura	X		
Mantenimiento de infraestructura		Permanente	
Zonificación de la UMA	X		
Señalización de la UMA	X		
Plan de seguridad contra contingencias ambientales		Permanente	
Vigilancia participativa		Permanente	
Adquisición de pies de cría	X	X	X
Reproducción		Anualmente	
Alimentación y agua		Permanente	
Monitoreo zoonosanitario		Permanente	
Aprovechamiento de excedentes		A partir del segundo año	
Reposición de reproductores		Depende si hay excedentes	
Diversificación de actividades productivas en la UMA		Permanentemente	
Control y erradicación de especies ferales		Permanentemente	
Control y erradicación de especies exóticas		Permanentemente	
Regulación de las actividades productivas rurales		Permanentemente	
Monitoreo de las poblaciones silvestre		Cada tres años	
Monitoreo del hábitat		Cada tres años	
Liberación de ejemplares		Depende si hay excedentes	
Control de la erosión		Permanentemente	
Restauración y revegetación de zonas afectadas		Permanentemente	
Actualización del Plan de Manejo		Cada tres años, si se requiere	

### 13.0 BIBLIOGRAFÍA

- Abba, A. M. 2009. Ecología y conservación de los armadillos (Mammalia: Dasypodidae) en el noroeste de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 16(1):259-261. <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/457/45712055027.pdf>
- Abba A. M., S. F. Vizcaíno y M. H. Cassini. 2009. Eto-Ecología y Conservación de Tres Especies de Armadillos (*Dasypus hybridus*, *Chaetophractus villosus* y *C. vellerosus*) en el Noreste de la Provincia de Buenos Aires, Argentina Edentata No. 8–10, 2009.
- Abba, A.M. & Superina, M. 2009. *Dasypus novemcinctus*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 02 Juny 2011. <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/6290/0>
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, México. 212 pp.
- Armadillo On Line. *Dasypus Novemcinctus*. <https://www.msu.edu/user/nixonjos/armadillo/dasypus.html#novemcinctus>. 21 de septiembre de 2011
- Buchanan, G. D. 1957. Variation in litter size of nine-banded armadillos. *Journal of Mammalogy*, 38:529.
- Buenham, K., D. Anderson y J. Laake. 1980. Estimation of density line transect sampling of biological populations. The Wildlife Society. *Wildlife Monographs* 72: 1-202. Louisville, Kentucky.
- Buxade C. C. 1995.: Genética, Patología, Higiene y Residuos Animales. Zootecnia bases de producción animal. Tomo IV, Grupo Mundi Prensa, España. PAG 197-211
- Buxade C. C. 1996. Producciones Cunicula y Avícolas Alternativas. Zootecnia Bases de Produccion Animal Tomo X, Grupo Mundi Prensa, España ,; Pags152-159
- Carvalho, R.A., Z.C. Lins-Lainson, et al. (1997). Breeding nine-banded armadillos (*Dasypus novemcinctus*) in captivity. *Contemporary topics (Am. Assoc. for Lab. Anim. Sci.)* 36(3), 66-68. [http://net-216-37-76-148.in-addr.worldspice.net/pdfUtility.aspx?pdf=JAALAS/36\\_03\\_06.pdf](http://net-216-37-76-148.in-addr.worldspice.net/pdfUtility.aspx?pdf=JAALAS/36_03_06.pdf)
- Ceballos, G. y C. Galindo. 1984. Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México. Edit. Limusa, México.
- Ceballos, G. y G. Oliva (Coords.) 2005. *Los mamíferos silvestres de México*. FCE, CONABIO. Col. Sección de obras de ciencia y tecnología. 986 pp.
- Charles K. Job, Rita M. Sanchez, Waldemar F. Kirchheimer & Robert C. Hastings, Attempts to Breed the Nine-banded Armadillo (*Dasypus Novemcinctus*) in Captivity – a Preliminary Report, *International Journal of Leprosy*, Vol. 52, number 3, printed in U.S.A.
- CITES. 2010. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres [en línea] E.U.A. <http://www.cites.org> [consulta: 2010]
- Buenham, K., D. Anderson y J. Laake. 1980. Estimation of density line transect sampling of biological populations. The Wildlife Society. *Wildlife Monographs* 72: 1-202. Louisville, Kentucky.
- De Aluja S. A. C. 2002. Técnicas de necropsia en animales domésticos. *El Manual Moderno*. México
- Diario Oficial de la Federación. 30/Diciembre/2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. México, D.F.
- Diniz L. S. M., E. O. Costa and M. A. Oliveir. 2010. Clinical Disorders in Armadillos (*Dasypodidae*, *Edentata*) in captivity. *Journal of Veterinary Medicine. Series B*, Vol. 44, Issue 1 – 10. Article first published online: 13 may 20120.

- DGVS, 2006. Talleres sobre conservación y uso sustentable de aves y mamíferos silvestres, en relación con las Unidades de Conservación y Manejo de Vida Silvestre (UMA) en México. INE-SEMARNAT-UPC.
- Escobar, G. A. y E. Amezcua. 1981. El armadillo: un nuevo animal de experimentación para el estudio de la zoonosis. *Ciencia Veterinaria* (3): 37 pp. <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol3/CVv3c07.pdf>
- Enciclopedia de la Vida (EOL). *Dasypus novemcinctus*: Armadillo de nueve bandas. <http://eol.org/pages/328482/details>.
- Feldhamer, G. A., B. C. Thompson y J. A. Chapman. 2003. *Wild Mammals of North America: biology, management and conservation*. 2nd ed. The Johns Hopkins University Press. USA. 1216 pp.
- Ferrari, C.C.; P. D. Carmanchahi; M. I. Bolkovic & J. M. Affanni, 1997.- Breeding in captivity of the southern lesser long-nosed armadillo *Dasypus hybridus* (Edentata = Xenarthra: Dasypodidae). *Zoocriaderos* 2(3):1-5. [ftp://ftp.cricyt.edu.ar/pub/msuperina/Molly/Ferrari\\_Captive%20breeding%20Dhyb.pdf](ftp://ftp.cricyt.edu.ar/pub/msuperina/Molly/Ferrari_Captive%20breeding%20Dhyb.pdf)
- Fowler M. E. and R. E. Miller. 2003. *Zoo & Wild Animal Medicine*, 5<sup>a</sup> edition, Elsevier Science, St. Louis, Missouri, U.S.A., 397-406 pp.
- Guzmán Lenis, A. Y A. Camargo Sanabria. 2003. Importancia de los rastros para la caracterización del uso del hábitat de mamíferos medianos y grandes en el bosque Los Mangos (Puerto López, Meta, Colombia). *Acta Biológica Colombiana*, Vol. 9 No. 1, 2004
- Gobierno del Perú. 1997. Estudio de Casos de Manejo Ambiental: Desarrollo Integrado de un Área en los Trópicos Húmedos - Selva Central del Perú. Organización de los Estados Americanos. Washington, D.C.
- González-Rebeles I. C. 2006. Zootecnia aplicada a la fauna silvestre. En Trujillo O. M. E (ed). 2006. Introducción a la zootecnia. 1<sup>a</sup>. Edición. Universidad Nacional Autónoma de México-Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Ciudad Universitaria, México
- Hall, E. R. 1981. *The Mammals of North America*. 2 Vol. John Wiley y Sons, Nueva York.
- Hernández, S. M., D. J. Gammons, N. Gottdenker, M. T. Mengak, I. M. Conner y S. J. Divers. 2008. Technique, Safety, and Efficacy of Intra-Abdominal Transmitters in Nine-Banded Armadillos. *Journal of Wildlife Management* 74(1):174–180; 2010.
- Jiménez-Guzmán, A., M. A. Zúñiga-Ramos y J. A. Niño-Ramírez. 1999. Mamíferos de Nuevo León, México. Universidad Autónoma de Nuevo León. 178 pp. <http://www.fcb.uanl.mx/mastozoologia/doc/mnlm-v20100505.pdf>
- Job, C.K., R.M. Sanchez, et al. (1984). Attempts to breed the nine-banded armadillo (*Dasypus novemcinctus*) in captivity - a preliminary report. *Int. J. Lepr.* 52(3), 362-364.
- Layne, J. N. 2003. Armadillo: *Dasypus novemcinctus*. In: Feldhamer, G. A., B. C. Thompson y J. A. Chapman. 2003. *Wild Mammals of North America: biology, management and conservation*. 2nd ed. The Johns Hopkins University Press. USA. pp. 75-97.
- Leopold, A. S. 1959. *Wildlife of Mexico*. University of California Press. Berkeley and Los Angeles, 338-343 pp.
- Lincoln, R. J., G. A. Boxshall y P. F. Clark. 1996. Diccionario de ecología, evolución y taxonomía. 1<sup>a</sup>. Reimpresión. Sección de obras de ciencia y tecnología. Fondo de Cultura Económica, México.
- Ley General de Vida Silvestre. D. O. F. del 03 de julio de 2000. Última reforma D. O. F. 26 de junio de 2006. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. [http://semarnat.janium.net/janium/Documentos/Ciga/libros2009/ACD000824\\_2.pdf](http://semarnat.janium.net/janium/Documentos/Ciga/libros2009/ACD000824_2.pdf), Article first published online: 13 MAY 2010
- McDonald K., J. Larson and P. Myers. 2009. "Dasypus novemcinctus" (On-line), Animal Diversity Web. Accessed July 15, 2011.

- [http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Dasypus\\_novemcinctus.html](http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Dasypus_novemcinctus.html)
- Martínez Cano M. C.. 2006. *Dasypus novemcinctus* L., 1758.  
<http://www.siac.net.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=275&method=displayAAT>
- Martorell C. y E. Peters. 2003 *Disturbímetro*. Taller sobre cactáceas mexicanas en el Apéndice I de CITES. Oaxaca, México.
- Martorell, C. y E. Peters. 2005. The measurement of chronic disturbance and its effects on the threatened cactus *Mammillaria pectinifera*. *Biological Conservation* 124:199–207.
- Masterson, J. 2007. *Dasypus novemcinctus* (Nine-Banded Armadillo). Smithsonian Marine Station at Fort Pierce. [http://www.sms.si.edu/irlspec/dasypus\\_novemcinctus.htm](http://www.sms.si.edu/irlspec/dasypus_novemcinctus.htm)
- Mendoza, D. A. 2005. Armadillo. In: Ceballos, G. y G. Oliva (Coords.) 2005. Los mamíferos silvestres de México. FCE, CONABIO. Col. Sección de Obras de Ciencia y Tecnología. 117-118 pp.
- Mengak, M. T., 2005. Nine Banded Armadillo (*Dasypus novemcinctus*), Natural History Publication Series, Warnell school of forestry and natural resources. USA.
- McBee, K. y R. J. Baker. 1982. *Dasypus novemcinctus*. *Mammalian Species*, 162:1-9.  
<http://www.science.smith.edu/msi/pdf/i0076-3519-162-01-0001.pdf>
- Norma Oficial Mexicana. NOM-059-Semarnat-2010. SEMARNAT, México. D. O. F. 30 de diciembre de 2010.  
<http://semarnat.janium.net/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO2454.pdf>
- Nowak, R. M. y J. Paradiso. 1983. Walker's Mammals of the World. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Ojeda, G. Y. 2010. Manual de procedimientos para la recepción y mantenimiento de mamíferos silvestres en el Parque Zoológico Botánico "Miguel Ángel de Quevedo". Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana, México.  
<http://cdigital.uv.mx/bitstream/12345678/723/2/Manual%2c%20yuliana.pdf>
- Ojasti, J. 1993. Utilización de la fauna silvestre en América Latina: Situación y perspectivas para un manejo sustentable. Guía FAO Conservación 25. Roma, Italia.  
<http://www.fao.org/docrep/006/t0750s/t0750s00.htm>
- Olin, G. y D. Thompson. 1982. *Mammals of the Southwest Deserts*. Rush Press, San Diego.
- Organización de los Estados Americanos (OEA). 1987. Estudio de Casos de Manejo Ambiental: Desarrollo Integrado de un Área en los Trópicos Húmedos - Selva Central del Perú. Gobierno de Perú-OEA-PNUMA. OEA, Washington, D.C.  
<http://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea27s/oea27s.pdf>
- Ramírez-Pulido, J. J. Arroyo-Cabrera & A. Castro-Campillo. 2005. Estado actual y relaciones nomenclaturales de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) Vol. 21(1): 21-82 (2005).
- Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. D. O. F. del 30 de septiembre de 2006. Séptima Sección. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.  
[http://semarnat.janium.net/janium/Documentos/Ciga/libros2009/ACD000824\\_2.pdf](http://semarnat.janium.net/janium/Documentos/Ciga/libros2009/ACD000824_2.pdf)
- Rivera A. V., Manuell C. I. y Godínez A. E., 2004. Las Costras biológicas del suelo y las zonas áridas. *Ciencias* 75: 24-27. Julio-Septiembre 2004.
- S. de Aluja A, Constantino CF. Técnica de necropsia en animales domésticos. México: El Manual Moderno, 2002.
- Smith, P. 2009. Fauna Paraguay: Handbook of the Mammals of Paraguay. Vol. 2: Xenarthra. Edición 2009. Paraguay. <http://www.fauparaguay.com/mammhb2.html>

Superina M. 2000. Biologie und Haltung von Gürteltieren (*Dasypodidae*) [Biology and maintenance of armadillos (*Dasypodidae*)] Doctoral thesis, Universität Zürich, Zürich, Switzerland. 250 pp.

## 14.0 ANEXOS

### 14.1 SEMARNAT-08-022. REGISTRO O RENOVACIÓN DE UNIDADES DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE (UMA). FORMATO PLAN MANEJO INTENSIVO.

[http://www.cofemer.gob.mx/rfts/formulario/tramite.asp?coNodes=1744259&num\\_modalidad=0&epe=0&nv=0](http://www.cofemer.gob.mx/rfts/formulario/tramite.asp?coNodes=1744259&num_modalidad=0&epe=0&nv=0)

### 14.2 CARTA DE ADHESIÓN AL PLAN DE MANEJO TIPO, CON DOS MODALIDADES: EN UMA Y EN PREDIOS FEDERALES.

[http://www.cofemer.gob.mx/rfts/formulario/tramite.asp?coNodes=1744259&num\\_modalidad=0&epe=0&nv=0](http://www.cofemer.gob.mx/rfts/formulario/tramite.asp?coNodes=1744259&num_modalidad=0&epe=0&nv=0)

### 14.3 PLANES DE MANEJO TIPO DISPONIBLES EN LA PÁGINA DE LA SEMARNAT:

<http://www.semarnat.gob.mx/TEMAS/GESTIONAMBIENTAL/VIDASILVESTRE/Paginas/PlanManejo.aspx>

### 14.4 AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO EXTRACTIVO DE EJEMPLARES, PARTES Y DERIVADOS DE LA VIDA SILVESTRE; MODALIDAD A: DE EJEMPLARES DE ESPECIES QUE SE DISTRIBUYEN DE MANERA NATURAL EN EL TERRITORIO NACIONAL

[http://www.cofemer.gob.mx/rfts/formulario/tramite.asp?coNodes=1491353&num\\_modalidad=1&epe=0&nv=0](http://www.cofemer.gob.mx/rfts/formulario/tramite.asp?coNodes=1491353&num_modalidad=1&epe=0&nv=0)

### 14.5 PROPUESTA DE FORMATO PARA EL INVENTARIO

#### Formato de Inventario

INVENTARIO									
ARMADILLO DE NUEVE BANDAS ( <i>Dasyus novemcinctus</i> )									
UMA "Acorazado". No. de Registro: DGVS-UMA-IN-4550-CHIS-2011									
Permiso de aprovechamiento: No. De oficio _____ fecha _____.									
Periodo Anual: Enero a Diciembre de 2011					Fecha de elaboración: 15 de enero de 2012				
No. Total de hojas 10 de 10									
No. de ejemplares totales al inicio del año:					No. de ejemplares totales al final del año:				
No. de machos:					No. de machos:				
No. de hembras:					No. de hembras:				
No. de juveniles:					No. de juveniles:				
No. de crías:					No. de crías:				
Nombre y Firma del Responsable Técnico: _____									
no. ejemplar	no. marca	tipo de marca	sexo	altas	bajas	fecha de alta o baja	marca padre	marca madre	Observaciones
1	ASC 11 043	Muesca, arete, etc.	M	Nacimientos, compra, decomiso, entrega voluntaria, intercambio, capturado, etc.	Muerte, venta, fuga, intercambio, etc.	09/06/20 11	ASC 11 010	ASC 11 07	Oficio de registro ante la SEMARNAT No. ANJA-10-011

**14.6 AUTORIZACIÓN PARA LA LIBERACIÓN DE EJEMPLARES DE VIDA SILVESTRE AL HÁBITAT NATURAL.**

[http://www.cofemer.gob.mx/rfts/formulario/tramite.asp?coNodes=1663687&num\\_modalidad=0&epe=0&nv=0](http://www.cofemer.gob.mx/rfts/formulario/tramite.asp?coNodes=1663687&num_modalidad=0&epe=0&nv=0)

**14.7 INFORME DE ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE; MODALIDAD. A: INFORME ANUAL DE ACTIVIDADES.**

[http://www.cofemer.gob.mx/rfts/formulario/tramite.asp?coNodes=1517891&num\\_modalidad=1&epe=0&nv=0](http://www.cofemer.gob.mx/rfts/formulario/tramite.asp?coNodes=1517891&num_modalidad=1&epe=0&nv=0)

**14.8 MODIFICACIÓN DE DATOS DEL REGISTRO DE UNIDADES DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE (UMA).**

[http://207.248.177.30/rfts/formulario/tramite.asp?coNodes=1743971&num\\_modalidad=0&epe=0&nv=0](http://207.248.177.30/rfts/formulario/tramite.asp?coNodes=1743971&num_modalidad=0&epe=0&nv=0)

**14.9 MÉTODOS DE MUESTREO (POBLACIONES Y HÁBITAT)**

**MÉTODOS DE MONITOREO DE POBLACIONES DE ARMADILLO DE NUEVE BANDAS**

Se recomienda localizar un área donde vive el armadillo en vida libre para estimar su densidad poblacional. Se propone la aplicación de dos métodos para estimar la densidad poblacional del armadillo: El método de conteo de madrigueras y el método de transecto lineal

**MÉTODOS DE CUADRANTES (MADRIGUERAS)**

Que consiste en que el predio o área seleccionada, se divide, por lo menos, en parcelas de 10 ha. Se ubicarán cinco parcelas al azar, elegidas del total de parcelas; para predios muy grandes se seleccionarán por lo menos el 5 % del total de las parcelas que ocupen el predio. En las parcelas seleccionadas se localizan y marcan las madrigueras de los armadillos, debe confirmarse la ocupación efectiva de la madriguera. Si solo se verifica la presencia de animales en madriguera por huellas, se estará sobreestimando la población. Los datos de campo serán tabulados con base en el siguiente formato (DGVS, 2006).

**Formato de Captura de Datos por el Método de Cuadrantes (Madrigueras)**

Censo No:			
Fecha:		Hora:	
Número y geoposición del cuadrante	Cantidad y tipos de cuerpos de agua dentro del cuadrante	Cantidad de madrigueras ocupadas	Tipo de vegetación dentro del cuadrante
Nombre del responsable técnico:	Firma del responsable técnico:	Fecha:	

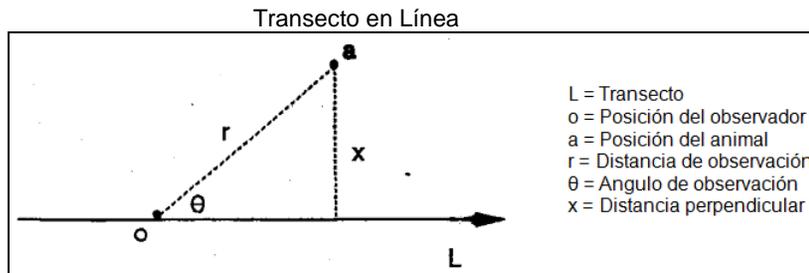
**Observaciones:** Señalar los eventos naturales o antropogénicos que acontecen durante cada ciclo anual (inundaciones, sequías, incendios, huracanes, cambios de uso de suelo, remoción de vegetación, asentamientos irregulares).

La unidad muestral es la parcela. Para estimar la densidad de la población se utilizó el método del conteo de madrigueras de los animales residentes en el área, cuyo resultado fue dividido entre 3.5, que es el número de madrigueras usado por cada individuo de armadillo.

Aplicar este método cada año está orientado a detectar la condición y tendencias de ésta en el tiempo. A través de graficar la densidad poblacional respecto al tiempo. La gráfica debe contener dos ejes: el eje horizontal (x) correspondiente al tiempo en años y el eje vertical (y) correspondiente a las densidades poblacionales obtenidas. Se colocarán las medias de estimaciones poblacionales anuales y sus respectivas desviaciones estándar. Se anexarán a cada gráfica anual los comentarios pertinentes sobre la tendencia poblacional y la conclusión que se infiere de los resultados (DGVS, 2006).

### MÉTODO DE TRANSECTO EN LÍNEA

Se establecen al menos cinco transectos lineales con una longitud mínima de 2 km en el predio sujeto a estudio, los transectos se colocan al azar y se geo-posicionan con GPS. Se efectúan recorridos en la madrugada (05:00 a 07:00 am) o al anochecer (17:00 a 19:00 pm), se registra la distancia radial y el ángulo de observación entre el observador y el ejemplar como se muestra abajo.



Los datos de campo serán tabulados con base en el siguiente formato para el método de transecto en línea (observación directa de animales) (DGVS, 2006).

#### Formato de Captura de Datos para Transecto en Línea

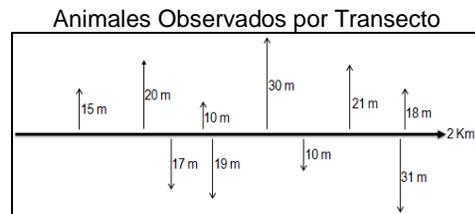
Censo No:						
Fecha:				Hora:		
Fecha de colocación del transecto	Número de transecto, su longitud y ubicación con GPS	Fecha de recorrido	Distancia efectiva al punto de observación	Ángulo del avistamiento	Distancia perpendicular del avistamiento al transecto	Tipo de vegetación
Nombre del responsable técnico:			Firma del responsable técnico:		Fecha:	

**Observaciones:** Deben anotarse eventos naturales o antropogénicos que acontecen durante cada ciclo anual (inundaciones, sequía, incendios, huracanes, cambio de tipo de suelo, remoción de vegetación, establecimiento de asentamientos humanos irregulares).

A partir de estos datos se procesan con los modelos descritos por Bunrham *et al.* (1980), la estimación de los parámetros del modelo y la densidad poblacional, se puede efectuar con los programas Transect o Distance (DGVS, 2006). Considerando la posibilidad de no contar con los programas o la falta de capacitación en su manejo, se propone como alternativa el Método de King, con el cual se puede usar la información obtenida arriba y cuyo análisis es el siguiente:

**Ejemplo:** supongamos que de un muestreo de población de armadillo se obtuvo la siguiente información:

- Longitud total del transecto recorrido 2,000 m (2 Km)
- Armadillos observados en el recorrido fueron 10



De acuerdo a esta información tenemos los siguientes resultados:

- Que el ancho promedio del transecto fue de acuerdo con la suma de todas las distancias y dividido entre 10 = 10.6 m; a cada lado lo que nos da un ancho total de 21.2 m
- Que la superficie total de muestreo fue de 2,000 m X 21.2 m = 42,400 m<sup>2</sup> = 4.24 ha.
- Que la densidad media poblacional es del orden de 4.24 ha / 10 armadillos = 1 armadillo / 0.424 ha.
- que la densidad poblacional es del orden de 235.8 armadillos / 100 ha. (1 km<sup>2</sup>)

Aplicar este Método cada año está orientado a detectar la condición y tendencias de ésta en el tiempo. A través de graficar la densidad poblacional respecto al tiempo. La gráfica debe contener dos ejes: el eje horizontal (x) correspondiente al tiempo en años y el eje vertical (y) correspondiente a las densidades poblacionales obtenidas. Se colocarán las medias de estimaciones poblacionales anuales y sus respectivas desviaciones estándar. Se anexarán a cada gráfica anual los comentarios pertinentes sobre la tendencia poblacional y la conclusión que se infiere de los resultados (DGVS, 2006).

## MÉTODOS DE MONITOREO DE SU HÁBITAT

Los objetivos de la evaluación del hábitat pueden ser muchos y variados, aunque el más común es relacionar los cambios en composición y abundancia de las poblaciones de armadillo con cambios en la vegetación. Estos cambios en la vegetación pueden consistir en variaciones a lo largo del tiempo, o bien en diferencias entre hábitats.

Se recomienda una combinación de monitoreo a corto y largo plazo. El monitoreo a largo plazo está diseñado para documentar cambios en la condición del área, tales como cambios en la estructura del suelo y cobertura basal de la vegetación que se pueden volver a medir cada año o cada cinco años. El monitoreo a corto plazo puede repetirse en cualquier momento o intervalo de tiempo para revisar si se está siguiendo el sistema de manejo (cuanta cobertura se deja o cuanta biomasa es removida). El monitoreo a largo plazo se utiliza para generar tendencia, mientras que el monitoreo a corto plazo se utiliza para establecer uso animal.

Para iniciar se deberá ubicar en un plano de la UMA los tipos de vegetación y uso del suelo, hidrología, orografía, caminos, senderos, transectos y parcelas muestreadas; también se deberá zonificar la UMA de acuerdo a la especie en zonas de alimentación, de refugio, madrigueras, etc.

Ubicado lo anterior se procederá cada 3 años a emplear los siguientes métodos: **Fotográfico, Métrica del Disturbio Crónico y Línea de Candfield.**

### MÉTODO FOTOGRAFICO

La toma de fotos se utiliza para efectuar un monitoreo cualitativo de los cambios de vegetación a través del tiempo. Fotos del paisaje son útiles para detectar cambios de la estructura de la vegetación y la documentación visual de cambios medidos. Deberá considerar como mínimo 3 parcelas por tipo de vegetación, escogida aleatoriamente dentro de la UMA. Si toma fotos con cámara digital, asegúrese de imprimirlas y almacenarlas en cubiertas de plástico. Incluir la tarjeta de la foto dentro de la cubierta de plástico, detrás de la foto.

#### Materiales

- Cinta métrica (5 m mínimo)
- Cuatro varillas metálicas de 60 cm de largo
- Cuatro tubos de PVC de ¾ de pulgadas y 60 cm de largo
- Brújula
- Cámara de 35 mm o cámara fotográfica digital con lentes equivalentes a 50 mm (1:1 radio). Si utiliza un lente gran angular, telefoto o zoom, asegúrese de registrar la información de la cámara y lentes por escrito
- Cartulinas o tablero para escribir la identificación de la foto
- Plumones gruesos para marcar
- Un tubo de PVC de ¾ de pulgada y 1.5 m de largo

#### Paso 1. Establecimiento de los puntos de fotografía, ver ilustración abajo.

- Localice el centro de la parcela y clave una de las varillas metálicas de 60 cm en el suelo, dejando expuestos aproximadamente 30 cm de la varilla. Este es el punto central de donde se trazarán las 3 líneas a intervalos de 120°.
- Clave tres varillas a 5 m del centro separadas 120° para indicar el inicio de cada uno de las tres líneas
- Cubra las varillas con los tubos de PVC de ¾ de pulgada y 60 cm de largo (esto es opcional y se hace por seguridad personal y para hacer visibles los extremos de cada línea).



**Esquema de la parcela dividida  
en 3 líneas separadas por 120°**

|

**Paso 2. Apunte información acerca de las fotografías**

- Anote fecha, localidad, precipitación y manejo histórico desde la última toma de fotografías en una tarjeta de 7.5 x 12.5 cm

**Paso 3. Establecimiento de la primera fotografía**

- Remueva las cubierta de PVC de la varilla central y reemplácela con un tubo de PVC de 1.5 m de largo. Asegúrese de que el tubo este bien asentado sobre el suelo
- Identifique la foto en el tablero y colóquelo cerca de, o recostado contra la varilla, marcando el comienzo del primer transecto

**Paso 4. Tome la primera fotografía**

- Coloque la cámara sobre la punta del tubo de PVC del centro y apunte la cámara hacia el primer transecto
- Ubique la parte inferior de la varilla del transecto cerca de la parte central inferior.
- Tome la fotografía

**Paso 5. Repita los pasos 3 y 4 en otra parcela del mismo tipo de vegetación**

**Nota para áreas riparias:** tome dos fotografías adicionales. Parado sobre la parte central del canal ubique la cámara a una altura de 1.5 m y apunte la base de su campo de fotografía hacia un punto a 5 m. Tome una fotografía en dirección agua arriba y otra agua abajo.

**MÉTODO DE MÉTRICA DEL DISTURBIO CRÓNICO SEGÚN MARTORELL Y PETERS (2005)**

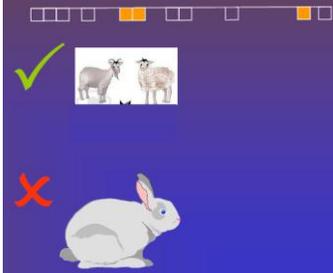
Es un procedimiento apropiado para ambientes áridos y semiáridos el cual se deberá realizar en las mismas parcelas donde se tomaron las fotografías. Las áreas sensitivas deben ser revisadas más frecuentemente, especialmente durante años de sequía. En áreas muy remotas no es necesario revisar frecuentemente. En cada sitio de monitoreo se trazarán tres transectos de 50m. de largo por 2m. de ancho y se aplicará el método descrito por Martorell y Peters (2005), que evalúa 14 variables distintas agrupadas en tres agentes de disturbio. En los anexos 14.12 y 14.3 se encuentran el instructivo de llenado y el formato para la toma de datos del método de Índice de disturbio respectivamente.

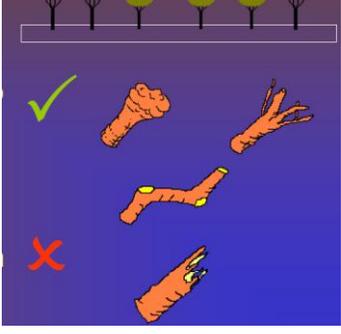
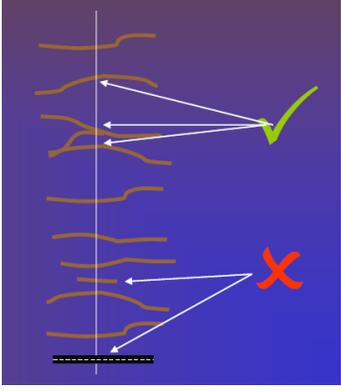
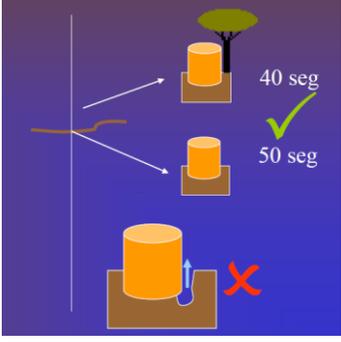
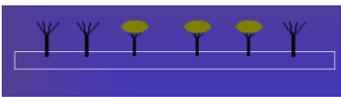
**Grado de disturbio del hábitat:** Quizás la definición más conocida de disturbio proviene del trabajo de Pickett y White (1985): «Un disturbio es cualquier evento relativamente discreto en el tiempo que trastorna la estructura de una población, comunidad o ecosistema y cambia los recursos, la disponibilidad de sustrato o el ambiente físico».

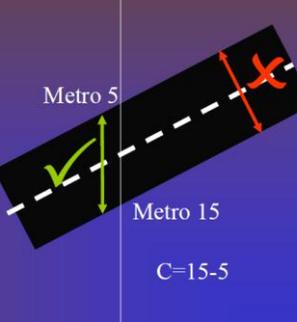
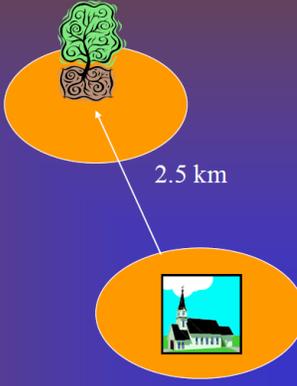
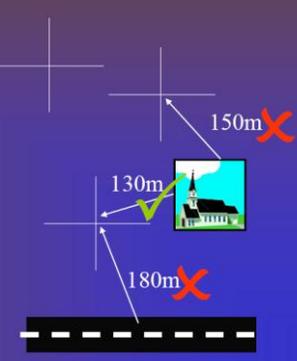
En las UMA los principales factores de disturbio del ecosistema que se han detectado son por efectos de la ganadería, actividades humanas y deterioro del hábitat. Por esta razón se tomó el Método de Índice de Disturbio Crónico de Martorell y Peters, 2000 para realizar la valoración de estado del hábitat; este método evalúa 14 variables distintas agrupadas en tres agentes de disturbio, ver tabla.

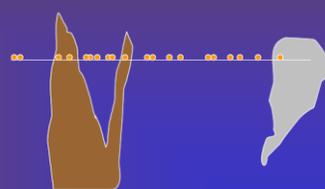
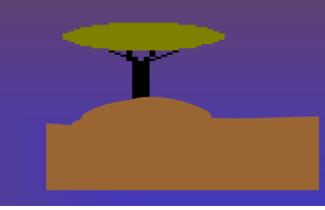
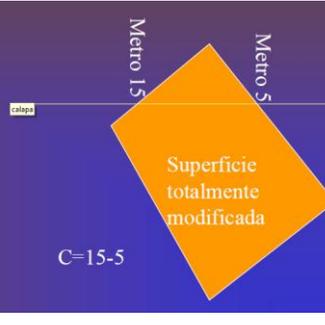
En cada tipo de vegetación circundante al cuerpo de agua donde habitan las tortugas hicoitea, se elegirá un punto al azar a partir del cual se tendrán dos transectos, uno perpendicular a la pendiente (transecto horizontal) y uno paralelo a la misma (transecto vertical). Si el sitio es plano, entonces bastará un solo transecto. Se recomienda una longitud de 50 metros por transecto. Un total de dos replicas por tipo de vegetación es lo mínimo deseable. En la tabla de abajo se describe el procedimiento para cada una de las variables:

**Variables de disturbio según Martorell y Peters (2000).**

AGENTE	VARIABLES	DESCRIPCIÓN
Ganadería	Densidad de excretas de ganado menor (CBR)	<p>Registrar la presencia o ausencia de excretas de cabra u oveja en 10 cuadros de 1 m<sup>2</sup>, sin importar la cantidad. CBR = número de cuadros con excretas entre número de cuadros revisados. Cuidado con las excretas de conejo, pues pueden confundirse, y no deben contarse.</p> 

	<p>Densidad de excretas de ganado mayor <b>(GAN)</b></p>	<p>Registrar la presencia o ausencia de excretas de ganado mayor (vacas, caballos, etc.) incluyendo excretas de cualquier otro animal doméstico en 10 cuadros de 1 m<sup>2</sup>, sin importar la cantidad. GAN = número de cuadros con excretas entre número de cuadros revisados.</p>	
	<p>Fracción de plantas ramoneadas <b>(RAMO)</b></p>	<p>Revisar todas las plantas perennes (incluyendo arbustos, arboles, cactus, etc., pero no rosetófilas ni herbáceas) en una franja de 50 m<sup>2</sup> buscando evidencia de ramoneo. RAMO = número de plantas ramoneadas entre el total de plantas revisadas. Si el ganado ha eliminado ya toda la vegetación, entonces RAMO = 1.</p>	
	<p>Caminos ganaderos <b>(CGAN)</b></p>	<p>Contar el número de caminos hechos por el ganado a lo largo del transecto. No considerar caminos por los que se desplaza también la gente. No considerar caminos de menos de 5 metros de largo. Se cuenta el número de veces que el transecto cruza un camino, independientemente de si dos caminos se juntan en otra parte. CGAN = Número de caminos ganaderos entre los 50 metros del transecto.</p>	
	<p>Compactación del suelo por ganado <b>(COMP)</b></p>	<p>Se ubica el camino ganadero más cercano al centro del transecto, y en el sitio donde se cruzan el camino y el transecto, se entierran 4cm de un tubo de PVC de 10 cm de diámetro. Se vierten 250 ml de agua y se registra el tiempo necesario para su completa infiltración. El procedimiento se repite en un sitio cercano donde no haya pisoteo de ganado (por ejemplo, bajo un arbusto o nopal). COMP = tiempo de infiltración del camino entre el tiempo en el suelo intacto. Si no hay caminos ganaderos, o si el índice obtenido es menor que 1, entonces COMP = 1.</p>	
<p><b>Actividades humanas</b></p>	<p>Fracción de plantas macheteadas <b>(MACH)</b></p>	<p>Revisar todas las plantas perennes (incluyendo arbustos, arboles, cactus, etc., pero no rosetófilas ni herbáceas) en una franja de 50 m<sup>2</sup> buscando evidencia de plantas que muestren evidencia de haber sido cortadas o taladas. Si el macheteo ha eliminado ya toda la vegetación, entonces MACH = 1.</p>	

	<p>Evidencia de incendio <b>(INCE)</b></p>	<p>Si hay rastros tales como cortezas chamuscadas, carbón, etc. en al menos un transecto, entonces INCE = 1, de lo contrario vale 0. No cuentan fogatas o fuegos que hayan tenido lugar dentro de milpas sin haberse escapado a la vegetación natural.</p>	
	<p>Cobertura de caminos humanos <b>(CCHU)</b></p>	<p>Se mide el ancho de la zona donde los caminos utilizados por la gente (sin importar si también los emplea el ganado) se interceptan con el transecto. CCHU = longitud de la intercepción entre longitud del transecto. En caso de que hubiera más de un camino, se empleó la suma de las intercepciones.</p>	
	<p>Cercanía a poblaciones <b>(POBL)</b></p>	<p>Registrar la distancia entre el centro de la zona de estudio y el borde de la población más cercana en kilómetros. POBL = 1/distancia. Si la distancia es menor a un kilómetro, entonces POBL = 1.</p>	
	<p>Adyacencia a núcleos de actividad <b>(ADYA)</b></p>	<p>Se define un núcleo de actividad humana a sitios tales como minas, milpas, carreteras asfaltadas (no terracerías) o capillas. Un transecto está adyacente a estos sitios si se encuentra a menos de 200 metros. El mismo núcleo no debe tomarse en cuenta en más de un transecto. ADYA = número de transectos adyacentes entre el número de transectos totales.</p>	

	<p>Cambio de uso del suelo <b>(USOS)</b></p>	<p>Se registra la fracción de la superficie de la zona de estudio destinada a zonas urbanas, milpas, minas, etc. Esto puede hacerse por medio de fotografía aérea, de mediciones de áreas en el campo, o por estimación visual. Se trata de una fracción, no un porcentaje, por lo que se expresa entre 0 y 1.</p>	
<p><b>Deterioro del hábitat</b></p>	<p>Erosión <b>(EROS)</b></p>	<p>Se seleccionan 20 puntos al azar sobre el transecto, y en cada uno de ellos se registra si hay erosión. Se considera que hay erosión si se observan huellas dejadas por el material al ser arrastrado por el agua, si hay exposición de roca madre (sólo en el caso de que la roca esté expuesta por causas atribuibles al disturbio humano), o en caminos donde el tránsito o el agua han dejado surco. Cualquier tipo de cárcava se considera erosión. Un río, aunque cause erosión no es posible atribuirla al disturbio. EROS = número de puntos donde se registró erosión entre número de puntos revisados.</p>	
	<p>Islas (ISLA)</p>	<p>Los procesos erosivos severos aunados a grandes densidades de caminos ganaderos resultan en paisajes muy característicos en los cuales sólo se observan pequeños montículos de suelo cubiertos de vegetación en una matriz de suelo fuertemente erosionado y desnudo. Si se observa esto en más de la tercera parte de la zona de estudio entonces ISLA = 1.</p>	
	<p>Superficie totalmente modificada <b>(STOM)</b></p>	<p>En algunos casos porciones de las zonas de estudio han sido tan modificadas que fue imposible o carente de significado realizar las mediciones de los indicadores anteriores en ellas. Tal es el caso del interior de casas, carreteras asfaltadas, milpas, tiraderos de basura, canales de agua, canchas, cárcavas desnudas, etc. En tales casos debe registrarse la longitud del transecto que intercepta estas zonas. STOM = longitud de la intercepción entre longitud del transecto. En caso de que haya más de un camino, se emplea la suma de las intercepciones.</p>	

Una vez calculados los indicadores, se calcula el disturbio según la fórmula:

$$\text{Disturbio} = 3.41 \text{ CABR} - 1.37 \text{ GANA} + 27.62 \text{ RAMO} + 49.20 \text{ CGAN} - 1.03 \text{ COMP} + 41.01 \text{ MACH} + 0.12 \text{ CCHU} + 24.17 \text{ POBL} + 8.98 \text{ ADAYA} + 8.98 \text{ USOS} - 0.49 \text{ INCE} + 26.94 \text{ EROS} + 17.97 \text{ ISLA} + 26.97 \text{ STOM} + 0.2$$

Se espera que el valor se encuentre entre 0 y 100, pero es posible obtener datos ligeramente fuera de esta escala siempre que el sitio esté sumamente destruido o muy bien conservado. Cabe señalar que la escala no es lineal, de modo que una diferencia de diez puntos de disturbio puede ser sobresaliente si los sitios están bien conservados, pero imperceptible si el disturbio es severo.

Una fórmula de estimar el tipo de disturbio de la zona es aplicar la fórmula a los diferentes grupos de disturbio por separado, y dividir el resultado entre el disturbio total, multiplicado por 100. Esto estimará la contribución

porcentual de cada grupo a la perturbación general de la zona. El formato de captura de datos se presenta a continuación.

**Formato de Captura de Datos para la Medición de Disturbio**

Localidad: \_\_\_\_\_ Réplica: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Colaboradores: \_\_\_\_\_

Geo-referencia; Longitud: \_\_\_\_\_ Latitud: \_\_\_\_\_ Altitud: \_\_\_\_\_

Ubicación (Carretera Km): \_\_\_\_\_

**Transecto "Horizontal"**

Puntuación (sí/no)

Metros	cobertura			
	A	H	S	E
2,50				
5,00				
7,50				
10,00				
12,50				
15,00				
17,50				
20,00				
22,50				
25,00				
27,50				
30,00				
32,50				
35,00				
37,50				
40,00				
42,50				
45,00				
47,50				

**Vegetación (Conteo)**

Macheteados	
Ramoneados	
Normales	

**Excretas (presencia/ausencia)**

Metros	chivo/oveja	Otro
4		
8		
12		
16		
20		
24		
28		
32		
36		
40		

**Transecto "Vertical"**

**Caminos ganaderos (conteo)**

--	--

**Caminos (ganaderos)**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Comparación (segundos)**

Camino ganadero: \_\_\_\_\_

Suelo normal: \_\_\_\_\_

Pendiente %: \_\_\_\_\_

Orientación %: \_\_\_\_\_

Pedregosidad %: \_\_\_\_\_

**Percolación 250 ml de agua (min)**

En caminos: \_\_\_\_\_

Bajo vegetación: \_\_\_\_\_

Superficie totalmente modificada: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Datos generales**

Cercanía a poblaciones (Km): \_\_\_\_\_

Evidencia de incendio (sí/no): \_\_\_\_\_

Cambio de uso de suelo (% foto aérea): \_\_\_\_\_

Adyacente (100 m) a sitios con cambio de uso de suelo (sí/no): \_\_\_\_\_ Tipo: \_\_\_\_\_

Presencia de islas (sí/no): \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Especies acompañantes:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### MÉTODO DE LÍNEA DE CANDFIELD

Este es un método rápido y apropiado para cuantificar suelo cubierto, incluyendo la vegetación, mantillo, piedras y costra biológica formadas por bacterias heterótrofas y autótrofas, las algas, los microhongos, los líquenes y las briofitas (Rivera *et al.* 2004). Estas mediciones se relacionan a la erosión hídrica y eólica, infiltración del agua y la habilidad del sitio para recuperarse a una degradación. Este método es de corto plazo y deberá ser aplicado anualmente.

#### Materiales:

- Cinta de medir (50 m), use una con marcas cada metro.
- Dos varillas metálicas para asegurar cada extremo de la cinta
- Un señalador del punto, una varilla delgada de 75 cm de largo y menos de 1 mm de diámetro.
- Tabla de campo, formatos de Línea de puntos interceptados y lápices.

#### Método

**Paso 1.** Extienda la cinta de medir y asegure cada extremo con una varilla metálica.

**Paso 2.** Comience en el extremo 0 de la cinta.

**Paso 3.** Diríjase al primer punto de la línea moviéndose de izquierda a derecha. Siempre permanezca en el mismo lado de la cinta.

**Paso 4.** Apunte cada especie de planta que intercepte con la cinta. Para cada planta interceptada se deberán apuntar los datos que se muestran en la formato de captura de datos de campo de línea de Candfield, indicando las especies palatables a la especie de interés.

**Paso 5.** Realice como mínimo 3 líneas por tipo de vegetación cada año.

#### Formato de Captura de Datos de Campo de Línea de Candfield

Nombre de la UMA:			Estado:		Localidad:
Fecha:		Hábitat:		Hora inicial:	Hora final:
Número de línea	Especie	Estrato (herbáceo, arbustivo o arbóreo)	Altura	Cobertura (Diámetro mayor)	Cobertura (Diámetro menor)
Nombre del Responsable:		Firma del Responsable:		Fecha:	Hora:

## 14.9 GLOSARIO DE TÉRMINOS

- Abrasión:** lesión causada por un daño superficial de la piel
- Adaptación:** Proceso de adecuación de un organismo individual a la presión ambiental (cautiverio).
- Agente patógeno:** Elemento químico, físico o biológico que produce o es capaz de producir una enfermedad.
- Animal portador:** Aquel animal que elimina un agente patógeno sin manifestar la enfermedad y que son fuente de infección para otros animales
- Antiparasitario:** sustancia que se utiliza para eliminar parásitos
- Aprovechamiento sustentable:** La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.
- Bacteria:** Microorganismo de una sola célula que puede o no provocar enfermedad
- Bacterias Gram negativas** aquellas bacterias que no se tiñen de azul oscuro o violeta por la tinción de Gram, y lo hacen de un color rosado
- Bacterias Gram positivas:** aquellas bacterias que se tiñen de color rosado en la tinción de Gram
- Bioindicador:** consistente en una especie vegetal, hongo o animal; o formado por un grupo de especies (grupo eco-sociológico) o agrupación vegetal cuya presencia (o estado) nos da información sobre ciertas características ecológicas, es decir, (físico-químicas, micro-climáticas, biológicas y funcionales), del medio ambiente, o sobre el impacto de ciertas prácticas en el medio.
- Blastocisto:** Forma embrionaria de los mamíferos que se desarrolla a partir de la mórula y que a su vez origina la gástrula. Está compuesta por dos capas de células y una cavidad. En este periodo se está implantando en el útero materno.
- Borrelia:** Es una género de bacterias de la clase espiroqueta de forma espiralada, gram negativa que crece en medios sintéticos y enriquecidos. Es un microorganismo microaerófilo. Tiene endotoxinas, como factor principal de virulencia. Causa enfermedades zoonóticas en humanos transmitidas principalmente por las garrapatas y piojos, dependiendo de la especie. Existen 37 especies conocidas de las Borrelia, las principales en lo que respecta a relevancia médica y veterinaria son 3 – *Borrelia burgdorferi*, *Borrelia theileri* y *Borrelia anserina*
- Bosque de encino:** Son comunidades vegetales características de las zonas montañosas, son de clima templado y subhúmedo, aunque se pueden encontrar en otros tipos de clima. Su rango de tamaño es amplio que van de alturas considerables a matorrales. Es de importancia florística, se reconocen más de 150 especies. Se estima en 86 especies endémicas y es la que alberga la mayor cantidad de especies de vertebrados en Mesoamérica.
- Carroñero:** Cualquier organismo que se alimenta de carroña o desechos orgánicos.
- Caza:** Es la actividad o acción de perseguir a un animal para darle muerte.
- Cestodo:** gusano redondo, segmentado que parasita a los animales
- Coccidia:** Parasito que esta obligado a vivir y reproducirse dentro de una célula
- Conservación:** La protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.
- Control de plagas:** Control biológico. Control de una plaga mediante la introducción, preservación o facilitación de depredadores naturales.
- Conjuntivitis:** inflamación de la conjuntiva
- Cópula:** Contacto sexual; acto de introducir espermatozoides en la hembra.
- Crepuscular:** Activo durante las horas del crepúsculo; relativo al anochecer y al amanecer.
- Cuarentena:** Aislamiento de individuos sanos por un período igual a la incubación máxima de una enfermedad (40 días).
- Depredador:** Es un tipo de relación interespecífica que consiste en la caza y muerte que sufre una especie (presa), por parte de otro que se la come llamada depredador o predador.
- Destete:** El fin de la lactancia en los mamíferos.
- Ectoparásito:** Parásito que vive en la superficie externa de su huésped.
- Endoparásito:** Parásito interno, que vive dentro de los órganos o tejidos de su huésped.

- Enfermedad:** Designa la manifestación clínica y/o patológica de una infección
- Enfermedad de Chagas:** O tripanosomiasis americana, es una enfermedad parasitaria tropical, generalmente crónica, causada por el protozoo flagelado *Trypanosoma cruzi*, miembro del mismo género que el agente infeccioso causante de la enfermedad del sueño africana, y el mismo orden que el agente que causa la leishmaniasis, pero sus manifestaciones clínicas, distribución geográfica, ciclo de vida y su vector son considerablemente diferentes. El armadillo es uno de los reservorios naturales.
- Enterobacterias:** Grupo de bacterias que tienen preferencia por el tracto gastrointestinal
- Escamas:** estructura externa, pequeña, plana, con forma de placa; en los animales puede estar hecha de hueso o de queratina en vertebrados.
- Especie:** La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisionómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.
- Especies exóticas:** Aquellos que se encuentran fuera de su ámbito de distribución natural, lo que incluye a los híbridos y modificados.
- Especies ferales:** Aquellos pertenecientes a especies domésticas que al quedar fuera del control del hombre, se establecen en el hábitat natural de la vida silvestre.
- Gestación:** Proceso que abarca desde la fecundación de la hembra hasta el nacimiento. Su duración es variable entre los grupos, siendo mayor en los mamíferos más grandes.
- Hábitat:** El sitio específico en un medio ambiente físico ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.
- Helmintos:** Gusanos de cuerpo largo y blando que infestan el organismo de otras especies.
- Hepatopatía:** Enfermedad del hígado
- Hipotermia:** Disminución de la temperatura corporal
- Hongo:** Microorganismo unicelular o pluricelular que se agrupa formando un cuerpo filamentosos
- Huésped:** Cualquier organismo que proporciona comida o refugio a otro organismo.
- Implantación:** Alojamiento del cigoto o blastocisto en la mucosa del útero en mamíferos.
- Incisión:** Corte, hendidura con un instrumento cortante
- Infección:** Designa la penetración y el desarrollo o la multiplicación de un agente patógeno en un organismo vivo
- Insectívoro:** Que se alimenta de insectos.
- Liberación:** Acción de dejar en libertad de movimiento o dispersión a un individuo o grupo de individuos de una o más especies en su hábitat natural.
- Lepra:** Inflamación de la piel.
- Leptospirosis:** En una enfermedad infecto-contagiosa, aguda y febril causada por una bacteria del género *Leptospira* que afecta sobre todo a los animales salvajes y domésticos, que sirven como fuente de infección para el hombre, presenta una epidemiología compleja y de distribución cosmopolita, en la que varias especies, principalmente los roedores actúan como hospederos de mantenimiento de muchos serovariedades en todo el mundo, siendo al hombre y los animales de explotación económica y social hospederos accidentales.
- Marca:** El método de identificación mediante la aplicación de un distintivo de diferentes materiales que puede ser temporal, semipermanente o permanente, que indica una clave única para diferenciar un organismo de otro. Marca aprobada por la autoridad competente, que conforme a lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, puede demostrar la legal procedencia de ejemplares, partes o derivados. La Secretaría podrá determinar mediante normas oficiales mexicanas las características de las marcas que servirán para demostrar la legal procedencia de ejemplares, partes o derivados de la vida silvestre, emitir distintos tipos de marcas de acuerdo a la especie y al material biológico involucrados, o aprobar los sistemas que le sean propuestos por los interesados.
- Matorral xerófilo:** Reúne las comunidades arbustivas de las zonas áridas y semiáridas de la República Mexicana, con clima seco estepario, desértico y templado con lluvias escasas. Su flora se caracteriza porque presenta un número variable de adaptaciones a la aridez, como son la microfilia, la presencia de espinas y la pérdida de hojas en temporadas desfavorables, por lo que hay numerosas especies de plantas que sólo se hacen evidentes cuando el suelo tiene

suficiente humedad. Presentan una gran diversidad de formas existiendo diferentes tipos que incluye al Chaparral.

**Medidas profiláctica:** Aquellas acciones que evitan la presentación de enfermedades.

**Micobacteria:** Único género de la familia Mycobacteriaceae. Son relevantes por sus características únicas e importancia médica. El género incluye patógenos que causan graves enfermedades en los mamíferos, incluyendo tuberculosis y lepra

**Monocigótico:** Proceso de formación de dos o más individuos a partir de un solo cigoto.

**Mycobacterium leprae:** Especie bacteriana, también conocida con el nombre de bacilo de Hansen, es la bacteria que causa la lepra o "enfermedad de Hansen". Es intracelular y pleomórfica, aunque usualmente tiene forma de bastón, ácido alcohol resistente, aerobia y sólo remotamente emparentada con *Mycobacterium tuberculosis*.

**Necropsia:** Examen de un cadáver para determinar la causa de la muerte

**Nematodo:** Grupo de gusanos redondos, no segmentados, que parasitan a los animales

**Nocardia:** es un género de bacteria de forma de ovalada y filamentosa que por inhalación o traumatismo afecta el pulmón o puede diseminarse a otros sistemas

**Nocturno:** Activo durante las horas de oscuridad.

**NOM-059-SEMARNAT-2010:** Es la Norma que determina la Protección Ambiental - Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres - Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio - Lista de Especies en Riesgo. Determina 4 categorías: en protección especial (Pr), amenazada (A), en peligro de extinción (P) y probablemente extinta en el medio silvestre (E).

**Parásito:** Organismo que vive a expensas de otro

**Pasterella:** Es un género de bacterias Gram negativas, muy pequeños, inmóviles, capsulados, que se encuentran en el medio ambiente en general, en la mucosa de la nariz y la faringe de distintas especies domésticas.

**Población:** El conjunto de individuos de una especie silvestre, que comparten el mismo hábitat; se considera la unidad básica de manejo de las especies silvestres en vida libre.

**Polienbrionia:** Forma de reproducción sexual en la que dos o más individuos se originan a partir de un sólo huevo.

**Principio activo:** es aquella sustancia con actividad farmacológica

**Precoz:** Que se presenta muy temprano en el desarrollo.

**Protozoos flagelados:** Organismos microscópicos, unicelulares eucarióticos; heterótrofos, fagótrofos, depredadores o detritívoros, a veces mixótrofos (parcialmente autótrofos); que viven en ambientes húmedos o directamente en medios acuáticos, ya sean aguas saladas o aguas dulces. De las cuatro clases en que se dividen los protozoarios, los organismos pertenecientes a la clase *Mastigophora* solo se mueven a través de uno o más flagelos.

**Reintroducción:** La liberación planificada al hábitat natural de ejemplares de la misma subespecie silvestre o, si no se hubiese determinado la existencia de subespecies, de la misma especie silvestre, que se realiza con el objeto de restituir una población desaparecida.

**Reproducción:** Es el acto o proceso de producir progenie.

**Restauración:** Proceso de recuperar integralmente un ecosistema que se encuentra parcial o totalmente degradado, en cuanto a su estructura vegetal, composición de especies, funcionalidad y autosuficiencia, hasta llevarlo a condiciones semejantes a las presentadas originalmente.

**Revegetación:** reconstrucción de la cubierta vegetal.

**Sacrificio:** Designa al procedimiento que provoca la muerte de un animal

**Salmonela:** Bacterias de las especies: *Salmonella enterica* y *Salmonella bongori*

**Salmonelosis:** Es una enfermedad infecciosa del hombre y los animales causada por microorganismos de dos especies de *Salmonella* (*Salmonella enterica* y *S. bongori*). Aunque fundamentalmente son bacterias intestinales, las salmonelas están muy distribuidas en el ambiente y se encuentran con frecuencia en vertidos de granjas, en las aguas residuales humanas y en cualquier material con contaminación fecal. En el hombre, los organismos del género *Salmonella* son agentes etiológicos de infecciones intestinales y sistémicas, por lo general, como contaminantes secundarios de los alimentos, de origen ambiental o como consecuencia de septicemias en animales de consumo.

**Staphilococcus:** Es un género de bacterias que están presentes en la mucosa y en la piel de los seres vivos

**Tatuaje:** Tipo de marca.

**Trypanozoma cruzi:** es un protista de la clase Kinetoplastea, familia Trypanosomatidae, caracterizado por la presencia de un solo flagelo y una sola mitocondria, dentro de la cual su genoma se encuentra ordenado en una compleja y compacta red denominada cinetoplasto. Es un parásito intracelular con un ciclo de vida que involucra vertebrados e invertebrados. Es el agente etiológico de la enfermedad de Chagas.

**Xenarthra:** Superorden que incluye a los perezosos, osos hormigueros y armadillos. El único mamífero de este superorden en América del Norte, es el armadillo de nueve bandas, (*Dasypus novemcinctus*).

**Zonificación de la UMA:** Es el procedimiento que permite dividir y señalar la superficie de la UMA en función de las áreas conservadas, áreas degradadas, áreas de interés, áreas riesgosas, infraestructura como construcciones y caminos, cuerpos de agua, entre otros.

**Zoonosis:** Designa cualquier enfermedad o infección que puede ser transmitida por los animales a las personas o viceversa.

## 14.10 DIRECTORIO: PÁGINAS WEB, INSTITUCIONES Y ESPECIALISTAS

### PAGINAS WEB

**Armadillo Online**

<https://www.msu.edu/user/nixonjos/armadillo/index.html>

**Buzzle.com, Inteligent Life on the Web**

<http://www.buzzle.com/>

**Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)**

<http://www.cites.org/>

**Dirección General de Vida Silvestre – SEMARNAT**

<http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestionambiental/vidasilvestre/Paginas/VidaSilvestre.aspx>

**EDENTATA, Newsletter del Grupo de Especialistas de la IUCN**

[www.xenarthrans.org/bibliography/edentata](http://www.xenarthrans.org/bibliography/edentata)

**Enciclopedia de la Vida (EOL)**

<http://eol.org/>

**Grupo de especialistas de Osos Hormigueros, Perezosos y Armadillos de la IUCN**

<http://www.xenarthrans.org/index>

**Integrated Taxonomic Information System (ITIS)**

<http://www.itis.gov/>

**IUCN. 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2010.4**

[www.iucnredlist.org/](http://www.iucnredlist.org/)

**Leyes y Normas – SEMARNAT**

<http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/inicio.aspx>

**Manual de los mamíferos de volumen Paraguay 2**

<http://www.fauparaguay.com/mammhb2.html>

**Trámites – DGVS – SEMARNAT**

[http://tramites.semarnat.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=341&Itemid=119](http://tramites.semarnat.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=341&Itemid=119)

**UNEP World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC)**

<http://www.unep-wcmc-apps.org/species/dbases/about.cfm>

**Wikipedia: La enciclopedia libre.**

<http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>