



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

**Universidad Nacional Autónoma de México**

**Facultad de Estudios Superiores Iztacala**

***Diseño de una Unidad de Manejo para la  
Conservación de la Vida Silvestre en el Ejido  
Nueva Independencia, Suchiate, Chiapas.***

***Tesis de Licenciatura  
Que para obtener el título de***

**B I O L O G O**

**Que presenta Diego Viel Rueda**

**Director de Tesis: Biol. Ezequiel Vidal de los Santos.**



**Octubre de 2010.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

*El planeta fue, es y será siempre más fuerte que nosotros. No podemos destruirlo; si  
traspasamos una determinada frontera, nos eliminara por completo de su superficie, y  
seguirá existiendo.*

*El ser humano, ni siquiera se ha propuesto contemplar su proceso de autodestrucción,  
con lo cual al menos desaparecería para dejarle el terreno libre a otras formas de vida  
inteligente, sino que seguirá jugando a hacer y deshacer su destino hasta el último de sus  
días.*

## Dedicatoria

**A mi padre:** Facundo Viel Aldino, que con su gran esfuerzo y trabajo, mi vida no estaría en este camino; su ejemplo y palabras son ese aliento sobre todo guía, como persona responsable; un acuerdo de honor no se puede romper, porque rompe a quien lo ha suscrito.

**A mi madre:** Lolita Rueda Olivera, su ejemplo de vida, es el fruto de mi persona; siempre es posible alcanzar tus sueños y cumplir tus metas, la única barrera es tu pereza, ya que la vida está llena de largos acontecimientos, que dependen de la tonta decisión de un minuto cualquiera; nuestro destino, suele estar a la vuelta de la esquina, como si fuese un policía, una prostituta o un vendedor de lotería: sus tres encarnaciones más socorridas, pero lo que no hace, son visitas a domicilio, siempre, hay que acudir a buscarle.

**A mis hermanos:** Facundo y Nelly, su compañía, fuente inagotable de felicidad y respeto; disfruta de las pequeñas cosas, porque tal vez un día vuelvas la vista atrás y te des cuenta de que eran las grandes cosas.

**A mis amigos:** Personas con las que he compartido momentos de fiesta y diversión, pero también horas de estudio y experiencias de vida propias de personas de honor. –no lo sé- Tal vez las circunstancias nos llevarán por caminos diferentes, pero siempre, nuestro punto de vista desde el cual se contempla la vida, será la base de nuestra fraternidad y mantendrá viva la amistad, porque eso es más profundo y leve a la vez. Saúl, Araceli, Fernando, Carlos, Lulú, Mónica, Denis, Perla, Abbid, Angélica.

**A ti:** Que sostienes esta tesis, comparte la información, la sabiduría es un don, y la inteligencia, la mejor de las cualidades.

## **Agradecimientos**

Cuando empecé este trabajo no tenía, ni idea de lo complicado que se tornaría, pero gracias al punto de vista de las personas que me ayudaron a realizarlo, está consumado; hasta el momento, esta tesis es para mí el documento más importante jamás realizado;

Mi asesor el Biol. Ezequiel Vidal de los Santos por haber prestado las herramientas para forjar las dimensiones y formar el camino a seguir, a los sinodales el MVZ. Eduardo Cid Méndez; M. en C. Rodolfo García Collazo M. en C. Jonathan Franco López y M. en C Tizóc A. Altamirano Álvarez aportaron grandes ideas del rumbo y directrices en el trabajo.

Por otra parte, las Instituciones, que participaron en el apoyo de parte de los gastos operativos del proyecto se tienen que reconocer;

Comisión de Asuntos Fronterizos Sur y la Lic. Dolores Ferro, por el apoyo logístico y material prestado en varias etapas del trabajo;

Presidencia Municipal 2008- 2010 “Mi Profesión es Servir”, de Suchiate y el Dr. Eleazar Serrano de la Torre, Ing. Mónica Vianey Camacho, por las facilidades durante la fase operativa;

Subcomité Nacional de Iguanas y sus Talleres Nacionales Sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio y valiosa información;

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, sus excelentes docentes, sus enseñanzas, paciencia y lugar de protección para mi desarrollo como profesional de la Biología;

Universidad Nacional Autónoma de México -Por mi raza hablará el espíritu- por aceptarme dentro de sus prospectos a formar e inculcarle la serie de valores que distingue a sus alumnos *“En nosotros reside el anhelo de alcanzar la verdad y el saber, nuestras alas presienten el vuelo de la ciencia, el amor y el deber”*.

Dr. José Luis Gama Flores y Dra. Claudia Tzásna Hernández Delgado, por supervisar y asesorar mi desempeño en el transcurso de la carrera, su visto bueno mejoró permanencia en el programa PRONABES, este y BECANET sin su valioso financiamiento, mi formación como Biólogo, se hubiera dificultado.

Son muchas las personas que deberían estar dentro de esta sección, ya que su presencia, no solo dentro de la realización de la tesis sino dentro de los años que me llevo tener este trabajo en las manos y llegar a este punto de mi vida; pero me es muy difícil mencionarlos a todos, sin embargo creo que ellos sabrán que leer este trabajo agradece su esfuerzo.

## Resumen

Suchiate, es el más sureño de todos los municipios del estado de Chiapas, está situado en el extremo sur del Soconusco. La cabecera municipal, Ciudad Hidalgo, el más importante punto fronterizo con Guatemala. De acuerdo con la SEMARNAT presenta diversos atractivos turísticos y gran diversidad de vida silvestre, respecto a los ecosistemas que existen en su territorio, estos recursos otorgan oportunidad al aprovechamiento sustentable, puesto, la ocasión para el desarrollo de alternativas de proyectos de producción, encaminados al progreso del municipio, por ejemplo las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) son estrategias que conducen a la preservación y conservación para aprovechar de forma legal y viable este recurso; Las UMAs responden a demandas sociales de actividades económicas, ligadas a mercados establecidos como: Actividades cinegéticas o cacería deportiva, comercio de pies de cría, mascotas y plantas de ornato (aprovechamientos extractivos), espacios de exhibición y Ecoturismo (aprovechamiento no extractivos), etc.; El funcionamiento básico de la UMA se sustenta en el plan de manejo que es el documento que describe: los objetivos, metas, indicadores de éxito, la descripción física, biológica y la infraestructura del predio donde se pretende desarrollar el proyecto, la biología de la especie postulante a aprovechamiento, el tipo de alimentación para los animales, ó fertilización para las plantas en cuestión, sistema de marcaje, medidas de seguridad, de salud y sanidad. En este caso se presentan todas las exigencias para el diseño de un plan de manejo para una UMA intensiva con aprovechamiento comercial y de exhibición en donde se pretende el uso de iguana verde (*Iguana iguana*), ya que es la de particular interés de los ejidatarios de Nueva Independencia y de las autoridades Municipales de Suchiate el uso y conservación de este recurso.

**Palabras clave:** Suchiate, Chiapas; vida silvestre; Unidades de Manejo (UMAs); plan de manejo; iguana verde (*Iguana iguana*).

## Índice

<b>1-Introducción</b>	8
1.1-La Frontera Sur	8
1.2-Suchiate, Chiapas	12
1.3-Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA)	14
<b>2-Antecedentes</b>	17
<b>3-Justificación</b>	18
<b>4-Objetivo general</b>	18
4.1-Objetivos particulares	18
<b>5-Material y métodos</b>	19
<b>6-Resultados y Discusión</b>	20
6.1-Plan de Manejo Intensivo	20
6.1.1-Introducción	20
6.1.2-Antecedentes	21
6.1.3-Justificación	22
6.1.4-Objetivos, Metas e Indicadores de éxito	23
6.1.5-Biología y ciclo de vida de la Iguana verde	25
6.1.6-Aprovechamiento	34
6.1.7-Datos Generales	35
6.1.7.1-Razón social	35
6.1.7.2-Dirección	36
6.1.7.3 Superficie destinada para la UMA	36
6.1.7.4 Responsable técnico	36
6.1.8- Marco Físico	36
6.1.8.1-Localización	36
6.1.8.2-Clima	37
6.1.8.3-Historial climatológico	37
6.1.8.4-Edafología	44
6.1.8.5-Geología	44
6.1.8.6-Hidrología	44
6.1.8.7-Biodiversidad	45
6.1.9- Alimentación	46
6.1.9.1- Formulación de las dietas	47
6.1.9.2- Preparación de alimentos	49

6.1.9.3- Consideraciones técnicas	49
6.1.10- Sanidad y medicina preventiva	50
6.1.10.1- Prevención	51
6.1.10.2-Examen físico animal	52
6.1.10.3- Revisión de la infraestructura	53
6.1.10.4- Enfermedades	54
6.1.10.5- Fracturas y heridas	61
6.1.10.6- Anestesia	62
6.1.10.7- Estudio postmortem	64
6.1.10.8- Tratamientos de enfermedades	64
6.1.10.9- Cuadro veterinario básico	65
6.1.11- Técnicas para la reproducción en cautiverio	66
6.1.11.1- Obtención de los huevos	67
6.1.11.2- Incubación de los huevos	68
6.1.11.3- Eclosión de huevos	69
6.1.12- Manejo de los desechos	69
6.1.13- Técnicas de contención	70
6.1.14- Manejo de estrés en los ejemplares	71
6.1.15- Sistema de marcaje	72
6.1.16- Traslado y movimiento de los ejemplares	73
6.1.17- Infraestructura para el alojamiento, crecimiento y mantenimiento	75
6.1.17.1- Instalaciones para juveniles, adultos y reproductores	75
6.1.17.2- Instalaciones para crías	76
6.1.17.3- Áreas de termorregulación	77
6.1.17.4-Arreglo ambiental en las instalaciones	79
6.1.17.5- Densidad de organismos en los encierros	80
6.1.17.6- Áreas de anidación, desove e incubación	80
6.1.17.7- Área de cuarentena	81
6.1.17.8- Áreas de preparación de alimentos, bodega y oficina	81
6.1.17.9- Buenas practicas	82
6.1.17.10- Materiales para la construcción de jaulas	82
6.1.18- Cercado perimetral	85
6.1.19- Programa de mantenimiento general	85
6.1.20- Señalización	85



6.2-Análisis financiero y económico	86
6.2.1-Supuestos Implícitos	86
6.2.2-Estudio Financiero	86
6.2.2.1-Inversión Fija	86
6.2.2.2-Inversión diferida	91
6.2.2.3-Capital Trabajo	93
6.2.2.4-Inversión Total Estimada	95
6.2.3-Costos Fijos y Variables	97
6.2.3.1-Presupuesto de Egresos	97
6.2.3.2-Presupuesto de Ingresos	97
6.2.3.3-Flujo Neto Efectivo	97
6.2.4.-Depreciación y Amortización	98
<b>7-Conclusiones</b>	<b>101</b>
<b>8-Recomendaciones</b>	<b>101</b>
<b>9-Referencias</b>	<b>102</b>
<b>10-Anexo</b>	<b>107</b>

## 1-Introducción

### 1.1-La Frontera Sur

La región fronteriza del sur de México presenta características que lo convierten en frontera internacional, no sólo de México, sino geográfica, biológica, histórico-cultural y socio-política. La región de la frontera sur constituyó por mucho tiempo la región olvidada del país, aislada e incomunicada, fue objeto de explotación brutal tanto de sus habitantes como de sus recursos. La Independencia y la Revolución Mexicana llegaron tarde a la entidad, ubicándola en una frontera de desintegración nacional que todavía persiste (Vásquez, 2003). La frontera sur, sobre todo en Chiapas, es la región más dinámica de la frontera pues registra el mayor cruce de mercancías y personas. Su carácter de espacio fronterizo le confiere, atributos de un receptáculo económico y social, donde se mezcla lo legal con ilegal, lo prohibido con lo permitido. Y es que la frontera es un sitio de encuentro, de relatos geopolíticos, representa el cruce de intereses donde se pueden observar vínculos, dinámica y experiencia relacionada con el fenómeno migratorio (Villafuerte ,2004).

#### *Descripción*

La línea fronteriza que separa a México de Guatemala y Belice tiene una extensión de 1,149 km, de los cuales 956 Km. corresponden al límite internacional con Guatemala y 193 Km. al límite con Belice (Figura 1). Las entidades federativas que conforman esta frontera son Campeche, Chiapas, Quintana Roo y Tabasco, las cuales integran una superficie de 198,502 km.<sup>2</sup>, 10% del territorio nacional (Liedo, 2005). Los municipios pertenecientes a esta línea fronteriza son, por parte de Chiapas: Amatengo de la Frontera, Benemérito de las Américas, Cacahoatán, Frontera Comalapa, Frontera Hidalgo, La Independencia, Las Margaritas, La Trinitaria, Maravillas Tenejapa, Márquez de Comillas, Mazapa de Madero, Metapa, Motozintla, Ocosingo, Palenque, **Suchiate**, Tapachula, Tuxtla Chico y Unión Juárez; de la parte de Tabasco: Balancán y Tenosique; en la región de Campeche: Calakmul y el Carmen y de Quintana Roo: Othón P. Blanco. En conjunto asientan una población, de acuerdo al censo del 2000, 7.3 millones de habitantes que constituyen el 7.5 % de la población nacional. (INEGI; 2010 y INAFED, 2005).

## UMA. Suchiate, Chiapas.



Figura1: Mapa de la Frontera Sur de México.

*Clima:* la condición geográfica lo ubica en la parte meridional de la República y climáticamente se localiza en una región tropical, presentando también climas templados que van de 22°C hasta los 27 °C. La fisiografía y morfología son muy complejas y su condición topográfica va desde los 0 hasta los 4,100 msnm, creando condiciones propicias para resguardar una gran diversidad de ecosistemas y de zonificación ecológica (INEGI; 2010 y INAFED, 2005).

*Recursos naturales:* la riqueza natural de la región fue reconocida desde hace más de tres décadas por sus yacimientos petroleros y la disponibilidad de agua, elementos que incentivaron la inversión en infraestructura para la extracción de petróleo y la generación de energía hidroeléctrica. De igual modo, hace poco más de tres décadas se identificó a las regiones tropicales como sitios con un enorme potencial para el desarrollo de la agricultura y la ganadería, lo que propició la deforestación de vastas extensiones de bosque tropical y cuantiosas inversiones para la creación de infraestructura, en especial en el estado de Tabasco y en la costa de Chiapas. Poco después, en los años ochenta, la belleza de las costas de Quintana Roo fue determinante para el desarrollo de la industria del turismo en la entidad. Recientemente, sobre todo a partir de la década de los noventa, se reconoce a la biodiversidad como un recurso natural de importancia clave, para el desarrollo futuro al grado de que se le distingue como un patrimonio de la nación. La región fronteriza del sur de México es identificada como una de las zonas más ricas del planeta en función de la variedad de formas de vida que la habitan (Liedo, 2005).

*Biodiversidad:* la región del sureste es la zona del país con la mayor riqueza de especies de flora y fauna: más de 8,000 especies de plantas vasculares que representan el 36.7% de la flora conocida en el país y el 35% de la fauna mesoamericana, así como patrones migratorios de muchas especies animales, la región de Chiapas goza de un privilegio al compartir selvas con Guatemala y Belice y con los estados de Campeche (Calakmul) y Quintana Roo (Sian Ka'an), bosques templados dominados por coníferas, y aun los raros y amenazados Bosques Mesófilos de Montaña. En la región se ubica La Sierra Madre de Chiapas que inicia en el río Ostuta y termina en el volcán Tacaná, para continuar con la sierra de los Cuchumatanes en Guatemala, juntos conforman el Corredor Biológico Mesoamericano que es la región con mayor superficie de ecosistemas tropicales, al norte del continente y producto de múltiples intereses de conservación, científicos, ecoturísticos y por ende económico, sobre todo genético, este último en el centro de la polémica por el caso de la Selva Lacandona (INAFED, 2005; Hernández, 2004 y Montoya ,2003).

*Ecosistemas:* según la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el 2008 la región de la Frontera Sur presenta los siguientes tipos de ecosistemas:

*Planicie Costera Chiapaneca:* Manglares, selva baja perennifolia y selva alta perennifolia con vegetación secundaria. En los municipios de Suchiate, Frontera Hidalgo, sur y centro de Tapachula, Metapa, Tuxtla Chico, sur y centro de Unión Juárez y Cacahoatán.

*Sierra Madre del Sur:* Bosque alto de montaña, bosque mesófilo de montaña, vegetación secundaria herbácea, bosque de pino y de encino-pino, selva de monte alto (de neblina). En los municipios: Motozintla, Mazapa de Madero, Amatenango de la Frontera y Frontera Comalapa, noreste y norte de Tapachula, norte de Cacahoatán y de Unión Juárez.

*Cuenca del río San Gregorio:* Vegetación de sabana, selva mediana perennifolia y selva baja caducifolia. En los municipios: noreste de Frontera Comalapa y sur de La Trinitaria.

*Selva en monte alto:* Bosque tropical de coníferas de sotomonte, bosque mesófilo de montaña, selva baja caducifolia. En los municipios La Independencia y norte de La Trinitaria.

*Bosque tropical lluvioso:* Bosque mesófilo de montaña, selva alta perennifolia, selva baja perennifolia y tulares en las orillas de los ríos. En los municipios La Independencia, Las Margaritas, Ocosingo y sur de Carmen y Champotón y Othón P. Blanco.

*Selva húmeda pantanosa:* Selva alta, mediana y baja subperennifolia, selva mediana subcaducifolia, sabana, manglar y dunas costeras. En los municipios Balancán, Tenosique, norte de Carmen y Champotón y norte y este de Othón P. Blanco.

*Hidrografía:* la Comisión Nacional del Agua (2008) ubica a la Frontera Sur en una zona privilegiada de precipitación. Presenta también la precipitación pluvial media más alta de todo el país (2,365 mm anuales), con la cual se alimenta un gran número de corrientes fluviales, entre las que se encuentran: Grijalva-Usumacinta (Chiapas, Tabasco), Suchiate (Chiapas), Candelaria (Campeche) y Hondo (Quintana Roo).

*Uso de suelo:* el proceso de ocupación del territorio de la frontera sur se explica por el modelo de desarrollo adoptado en la entidad: el primario exportador se caracteriza porque en una parte existen enormes extensiones de tierras dedicadas a la producción para el mercado externo, en zonas de planicies y valles; en la otra, pequeñas unidades productivas destinadas a la reproducción de la fuerza de trabajo en zonas montañosas, que viven en condiciones de muy baja marginación, impactando la estructura, especialmente de bosques tropicales. El resultado se manifiesta en desequilibrios territoriales en todos los ámbitos: asentamientos humanos dispersos y poco comunicados, centralización de las actividades terciarias e industriales, un sistema de ciudades altamente concentrado y un crecimiento urbano desordenado. Este proceso, que ha sido no sólo depredador, sino anárquico, refleja la ausencia de políticas de ordenamiento del territorio, por lo que de seguir en esta inercia, en el mediano y largo plazos la situación será insostenible, con serias amenazas políticas y sociales.

La situación actual ya es crítica en términos de conservación de los recursos naturales, dotación de infraestructura, condiciones de vida, redistribución del ingreso y generación de empleo. Si bien en mucho es resultado de las influencias externas, también se debe a las dinámicas internas. La mayoría de este territorio corresponde a terrenos ejidales, privados y el resto son terrenos nacionales (Vásquez, 2003; Hernández, 2004 y Montoya et al, 2003).

*Deterioro Ambiental:* Los acontecimientos que más revelan el deterioro incluyen la deforestación y perturbación de las Áreas Naturales Protegidas (ANPs). Las cifras nacionales al respecto están entre las 600,000 y 1'000,000 de ha anuales. En términos generales, la deforestación y la perturbación dentro de las áreas naturales protegidas y en sus periferias inmediatas, ocurre de manera más pronunciada en zonas con menor pendiente, asociada a vías de comunicación (incluyendo vías acuáticas) y como es obvio, de manera concomitante al establecimiento de nuevos asentamientos humanos.

Dentro de las áreas naturales protegidas, inciden otros factores de perturbación como la contaminación y la cacería, que son menos aparentes pero no menos importantes que la transformación directa por la deforestación. Con respecto al primero, sin duda la contaminación por plaguicidas, por otras sustancias ambientalmente tóxicas o por desechos líquidos y sólidos, son un factor potencialmente riesgoso para ANPs como: la Reserva de La Encrucijada, El Ocote, que seguramente capta cantidades considerables de contaminantes y desechos provenientes de las actividades agropecuarias y centros de población del Soconusco y la planicie costera de Chiapas (March y Flamenco, 1996; Vásquez, 2003; Cruz, 2003; Peña, 1999; Bello, 2003 y Castillo, 2002).

## **1.2-Suchiate, Chiapas**

Es uno de los principales municipios fronterizos derivado de su dinámica económica y por la facilidad de acceso al País. Suchiate es el más sureño de todos los municipios del estado de Chiapas y esta situado en el extremo sur del Soconusco. La cabecera municipal es Ciudad Hidalgo, el más importante punto fronterizo con Guatemala. Se ubica en la Llanura Costera del Pacífico, predominando el relieve plano. Sus coordenadas geográficas son 14° 41' N y 92 09' W. Limita al norte con el municipio de Frontera Hidalgo, al sur con el océano Pacífico, al oriente con la República de Guatemala y al poniente con el municipio de Tapachula.

Tiene una extensión territorial de 606.1 km<sup>2</sup> que representa el 0.80% de la superficie del estado. Su altitud es de 20 msnm (Figura 2). Contiene en su territorio tres importantes ríos: el Suchiate, que lo separa de la República de Guatemala, el Cahuacán como límite con el municipio de Tapachula y el Cozalapa; además de los arroyos La Pita, Lagunas Jesús, Rayón, Libertad y El Silencio, así como la presa derivadora del distrito de riego No. 46 (INAFED, 2005 y INEGI; 2010).

# UMA. Suchiate, Chiapas.

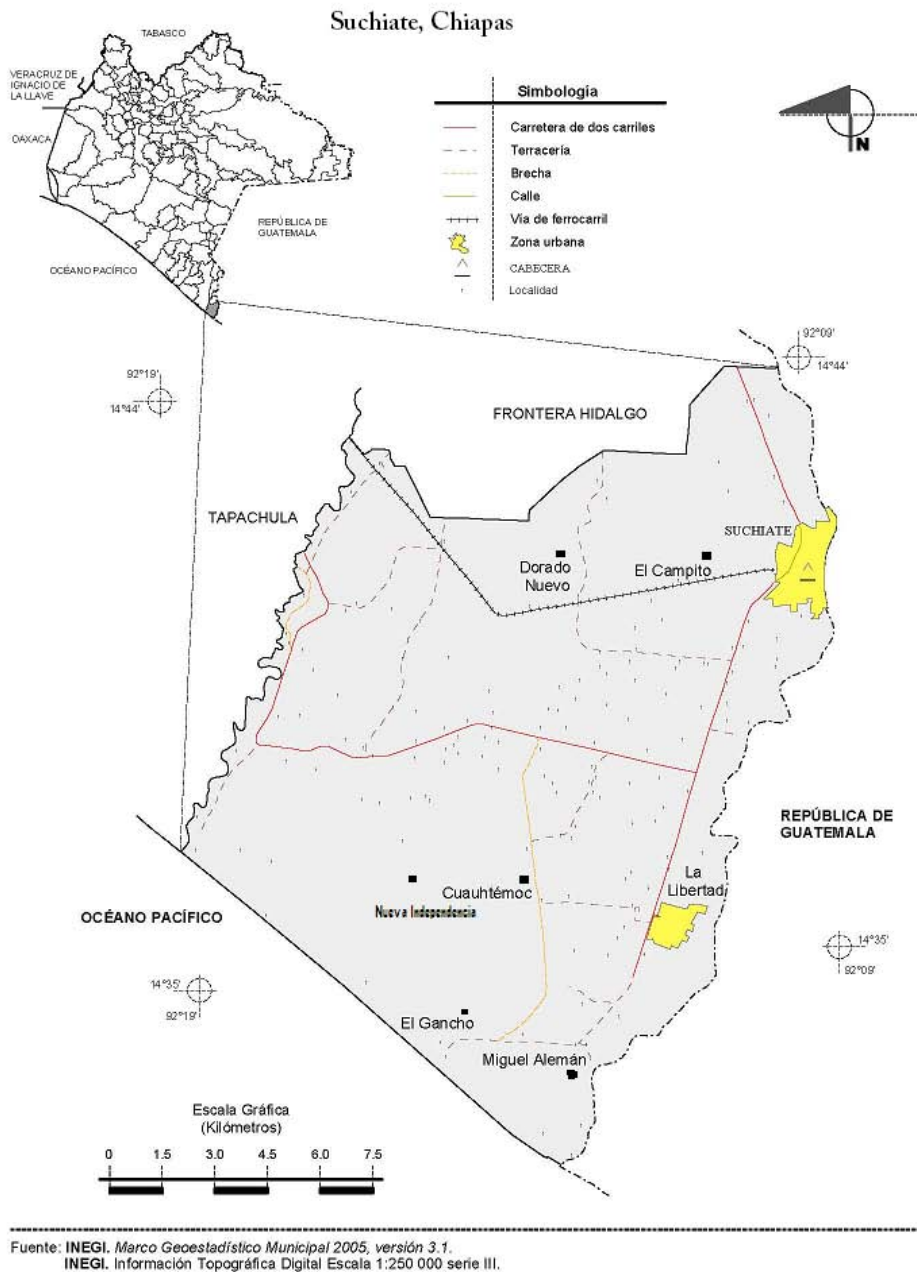


Figura 2: Ubicación de Suchiate en Chiapas.

De acuerdo con información de la Secretaría de Turismo, en el año 2000 la infraestructura turística de este municipio lo conformaban cuatro hoteles con 87 habitaciones. Los principales atractivos turísticos son: Las Playas de El Gancho, Santa Isabel, Brisas del Mar, la Barra de Suchiate y la ribera del río del mismo nombre, que tiene zonas para los paseos recreativos. Todos estos recursos situados en esta zona otorgan gran oportunidad al aprovechamiento, pero la distancia de los centros turísticos y de población no permiten un gran interés en sus habitantes. Esto es solo una barrera imaginaria puesto que el surgimiento de nuevas modalidades de turismo, como el de naturaleza, ofrece ocasión y nuevas alternativas al desarrollo de proyectos de producción encaminados al desarrollo

del municipio, por ejemplo las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, que brindan nuevos atractivos a los seguidores del ecoturismo.

### **1.3-Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA)**

Los recursos naturales se han utilizado para satisfacer las necesidades humanas a lo largo de su historia, en particular los recursos de la fauna silvestre. La explotación de animales silvestres requiere regularse con el propósito de no agotar este recurso, por esta razón en México se dirigen acciones para el establecimiento de estrategias que conduzcan a la preservación y conservación de la vida silvestre. Por esto, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) ha diseñado como estrategia las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA), con la finalidad de detener y revertir los procesos de deterioro e identificar alternativas viables de desarrollo en el sector rural, compaginando la conservación con el aprovechamiento, a través de un esquema de trabajo que se aplica a un área rural determinada, con el cual se crean oportunidades para aprovechar de forma legal y viable la vida silvestre (Ley General de Vida Silvestre, 2000).

Las UMAs responden a las demandas de la sociedad por contar con alternativas viables de desarrollo socioeconómico, debido a que buscan promover la diversificación de actividades productivas en el sector rural, basadas en el binomio conservación- aprovechamiento, logrando así nuevas fuentes de empleo, ingreso para las comunidades rurales, generación de divisas, valorización de los elementos que conforman la diversidad biológica y el mantenimiento de los servicios ambientales focales que prestan al lugar y áreas aledañas (COINBIO, 2003).

De las actividades económicas actuales ligadas a la vida silvestre del país, que cuentan con mercados establecidos formalmente o que participan en otros segmentados y precarios, pueden señalarse entre otras las siguientes:

- Actividades cinegéticas o cacería deportiva.
- Comercio de pies de cría, mascotas y plantas de ornato.
- Actividades industriales y artesanales a partir de insumos de vida silvestre.
- Prospección fármaco química aplicada.
- Investigación técnica, científica y de educación ambiental.



- Espacios de exhibición (zoológicos, jardines botánicos, museos naturales y colecciones)
- Ecoturismo. (COINBIO, 2003; Ley General de Vida Silvestre, 2000).

Con el objeto de fomentar la participación social en la preservación de la fauna y flora se ejecutan acciones que permiten la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre mediante la correcta aplicación de procesos técnicos y biológicos, que aseguren la adecuada y eficiente administración, protección y aprovechamiento de estos recursos por parte de la población rural.

#### *Tipos de aprovechamiento*

*Extractivos:* El aprovechamiento cinegético, mascotas, ornato, alimento, insumos para la industria y la artesanía y producción de pies de cría.

*No extractivos:* El ecoturismo, la investigación científica y la educación ambiental.

En el funcionamiento básico de la UMA el responsable técnico, elabora de acuerdo con los objetivos de la UMA, un **plan de manejo** para garantizar la conservación de los ecosistemas y la viabilidad de las poblaciones de todas las especies existentes en el lugar. Para autorizar el aprovechamiento de flora y fauna silvestres, los titulares de la UMA deben asegurar una tasa de explotación menor a la renovación natural, para garantizar su conservación. Una vez registrada la unidad ante la SEMARNAT, esta opera de acuerdo al Plan de Manejo que es un documento donde el técnico describe: los objetivos, metas, indicadores de éxito, la descripción física, biológica y la infraestructura del predio donde se pretende desarrollar el proyecto, la biología de la especie postulante a aprovechamiento, el tipo de alimentación para los animales, ó fertilización para las plantas en cuestión, medidas de seguridad, de salud y sanidad (COINBIO, 2003).

Para registrar los predios como unidades de manejo para la conservación de vida silvestre, la Semarnat integra, de conformidad con lo establecido en el reglamento, un expediente con los datos generales, los títulos que acrediten la propiedad o legítima posesión del interesado sobre los predios; la ubicación geográfica, superficie y colindancias de los mismos; y un plan de manejo. El interesado debe llenar un formato de solicitud de registro, el currículum vitae del responsable técnico, el pago de derechos ante

la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el plan de trabajo que requiere la UMA para su operación y el informe preliminar de riesgo en caso de que se pretenda introducir especies exóticas (Ley General de Vida Silvestre, 2000).

Los productos de la vida silvestre provenientes de una UMA son certificados mediante sistemas de marcaje que varían según las especies de que se trate y se manejan acompañados de la autorización y permiso de aprovechamiento otorgado por la autoridad a las Unidades de Manejo, lo cual permite que formen parte de un mercado legal, certificado y sustentable.

En las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, en su modalidad de producción intensiva, el manejo de ejemplares está sujeto a especies silvestres en condiciones de cautiverio o confinamiento. En ellas, se mantiene una inmensa diversidad de especies nativas y exóticas con objetivos específicos de exhibición, reproducción, recreación, educación ambiental, rescate, investigación y de aprovechamiento sustentable (COINBIO, 2003; Ley General de Vida Silvestre, 2000).

Las acciones de inspección y vigilancia en estas unidades, se enfocan principalmente a verificar la legal procedencia de las especies y al cumplimiento administrativo de su operación, pues aunque la Ley General de Vida Silvestre considera que se deben adoptar medidas de trato digno y respetuoso, no existen parámetros normativos para garantizar que se evite o disminuya el o los daños a la fauna silvestre (tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor).

Las UMAs intensivas son las principales fuentes que surten y distribuyen a las comercializadoras y tiendas de mascotas, por lo que los programas de verificación de legal procedencia de especies deben considerar a cada uno de los actores de esta cadena de mercado. Por lo anterior, la actividad principal en esta línea de acción, es la verificación de los aprovechamientos extractivos autorizados por la Semarnat, a través de planes operativos enfocados a las áreas con mayor actividad extractiva en cada entidad federativa (COINBIO, 2003; Ley General De Vida Silvestre, 2000).

*Objetivos de aprovechamiento.*- Las UMAs intensivas tienen más de un objetivo de aprovechamiento, con base en los propósitos o productos que se obtienen de las unidades. El principal es el comercio, seguido de la exhibición y la conservación,

investigación, recreación y ornato. La crianza de fauna silvestre con fines de comercialización ocupa el mayor porcentaje, posiblemente por que a través de estas unidades los propietarios pueden obtener beneficios directos.

Por otro lado, la crianza de fauna silvestre con fines de exhibición ha sido de suma importancia desde mucho tiempo atrás ya que tiene gran impacto en la sociedad, principalmente por la exhibición de animales en los zoológicos. Algunos de éstos se encuentran patrocinados por instituciones de gobierno que aportan dinero para el mantenimiento de los zoológicos; sin embargo, otros cobran cuotas accesibles al público visitante, lo que representa un ingreso alternativo.

La crianza de animales propicia además la conservación por medio del manejo de la reproducción, para la repoblación con nuevos organismos, en zonas donde las poblaciones son bajas. Los sitios en donde se realizan estas actividades son principalmente instituciones de gobierno que se encuentran desarrollando proyectos y programas con fines de conservación de las especies de interés. Sin embargo, se necesita financiamiento y personal técnico capacitado para realizar proyectos de este tipo, lo que explica el bajo porcentaje de unidades dedicadas específicamente a la conservación de la fauna silvestre (COINBIO, 2003; Ley General de Vida Silvestre, 2000).

## 2- Antecedentes

Hasta el 2009 la Delegación Chiapas de la Semarnat reportó la expedición de 41 registros de UMA extensivas destacando el manejo de especies como el Tepezcuintle (*Agouti paca*), Armadillo (*Dasyus novemcinctus*), Iguana verde (*Iguana iguana*) y pecarí de collar (*Pecarí tajacu*); distintas especies de Palma Camedor del genero (*Chamaedorea*). Mientras que en el caso de las UMA intensivas, hasta el 2009 se reportó el registro de 29 unidades, destacando el manejo de especies como el Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*), Cocodrilo de Rio (*C. acutus*), Mapache (*Procyon lotor*), Tejón (*Nassua narica*), Iguana rayada (*Ctenosaura similis*), Iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) e Iguana verde (*Iguana iguana*).

Por lo que concierne a las UMAs intensivas de Iguana verde (*Iguana iguana*), se registró en el 2003, la UMA "Iguanas park" en Tuxtla Chico; en el 2004 la UMA "El Edén" en Villacorzo, en 2005 se autorizó la UMA "Reino Animal" en Tapachula, en 2006 la UMA

“Sauruslum” en Tuxtla Gutiérrez, para el año 2007 la UMA “El Recuerdo” en el municipio de Tonalá y en el 2008 la UMA “ORIANA” en Berriozábal, todas ellas con manejo intensivo de iguana verde, además de otras especies de iguana como Iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) e Iguana rayada (*Ctenosaura similis*), y animales como codorniz (*Colinus virginianus*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Mazacuata (*Boa constrictor*).

### **3-Justificación**

El municipio de Suchiate posee recursos naturales, áreas naturales protegidas y biodiversidad, sin embargo presenta una serie de desigualdades sociales y pobreza, con un mal uso de sus recursos y en particular los de fauna silvestre. Posee un gran potencial para su aprovechamiento de manera sustentable a través de la producción de especies destinadas al comercio, actividades artesanales, industriales y ecoturismo, además de un fuerte interés por parte de los pobladores y de las autoridades municipales en proteger y salvaguardar su fauna silvestre bajo esquemas de producción sostenible como las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre.

### **4-Objetivo general**

Formular un proyecto de Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre de Iguana verde (*Iguana iguana*), en el Municipio de Suchiate, Chiapas.

#### **4.1-Objetivos particulares**

- Promover la Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre en el Ejido Nueva Independencia, Suchiate, Chiapas.
- Elaborar el Plan de Manejo Intensivo para el establecimiento de la Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, para el aprovechamiento de Iguana verde (*Iguana iguana*).
- Elaborar un análisis financiero y económico para la puesta en marcha de la Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre

- Promover la capacitación a los productores responsables de la Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre.

## **5-Material y Métodos**

Reconocimiento y caracterización de la localidad mediante visitas guiadas, por parte de Ejidatarios y personal de Desarrollo Agropecuario Municipal.

Identificación del uso actual de los recursos naturales mediante entrevistas y exposiciones a los ejidatarios de Nueva Independencia.

Identificación y conocimiento de especies sujetas a aprovechamiento y expectativa acerca de las UMA en el Ejido Nueva Independencia, a través de encuestas dirigidas al conocimiento y uso de la fauna silvestre.

Elaboración del plan de manejo de Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre de conformidad con los lineamientos referidos en la Ley General de Vida Silvestre.

Elaboración del análisis financiero y económico para la puesta en marcha de la Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre con la orientación del Subcomité Técnico Consultivo para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de las Iguanas de México.

Diseño y aplicación de cursos de capacitación para los responsables de la Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre.

## 6-Resultados y Discusión

### 6.1-Plan de Manejo Intensivo

#### 6.1.1-Introducción

Las Unidades de Manejo para la conservación de la Vida Silvestre (UMA), cuentan con un esquema bien elaborado para aprovechar de forma legal y viable la vida silvestre, este esquema se basa principalmente en el Plan de Manejo y es necesario para el funcionamiento básico de una UMA. En el documento, se describen los objetivos, metas, descripción física, biológica y la infraestructura del predio en donde se pretende desarrollar el proyecto, la biología de la especie postulante a aprovechamiento, el tipo de alimentación para los animales o fertilización para las plantas en cuestión, medidas preventivas de salud, de sanidad y seguridad para los ejemplares, técnicas para la reproducción, manejo de los desechos, sistema de marcaje, traslado y movimiento de los ejemplares (Ley General de Vida Silvestre, 2000).

En este caso se presentan todas las exigencias para el diseño de un plan de manejo para una UMA intensiva con aprovechamiento comercial y de exhibición en donde se pretende el uso de iguana verde (*Iguana iguana*), ya que es la de particular interés de los ejidatarios de Nueva Independencia y de las autoridades Municipales de Suchiate el uso y conservación de este recurso.

Históricamente las iguanas han constituido una fuente alimentaria para los habitantes del trópico americano. Los Mayas en Yucatán las consideraban como "un alimento muy saludable", en Tabasco Los Chontales cazaban iguanas, al igual que a los venados, jabalíes, armadillos, tejones y pavos; otros grupos que también las cazaban eran los Huicholes y los Coras en Jalisco y Nayarit, los Huaves del Istmo de Tehuantepec y los Amuzgos de Guerrero. En 1995, en la costa de Michoacán se realizó un estudio aplicando una serie de encuestas en las poblaciones de las comunidades de Coire y Pómaro para determinar el uso dado a las iguanas, por los grupos Nahuas asentados en dicha región y se determinó que el 86.6% de los entrevistados consumen regularmente carne de iguana. La encuesta también arrojó datos de la forma de consumir a las iguanas por ejemplo:

hembras grávidas preparadas en caldo junto con la hueva; asada o frita; guisadas en mole. Por otro lado, un 52% de personas utiliza la iguana con propósitos medicinales.

### 6.1.2- Antecedentes

En México, el aprovechamiento de las iguanas ha aumentado en las últimas décadas, esto ha propiciado un mejoramiento visible en las técnicas de manejo, ha reducido la presión sobre el recurso en el medio natural y ha dado lugar a una cadena productora que vincula a comerciantes, productores, académicos y otros sectores económicos. Se ha consolidado desde 1998 el desarrollo de Talleres sobre el Manejo de Iguanas en Cautiverio, en Pátzcuaro, Michoacán, lo que ha incrementado el interés por el manejo y reproducción de las diferentes especies de iguanas. Esta iniciativa conlleva para el 2002 la creación del Subcomité Técnico Consultivo para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de las Iguanas de México, como una unidad de participación social dentro de la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS), que desde entonces, año con año organiza el Taller donde se exponen trabajos de índole técnico-científica, comercialización, mantenimiento y visita a este tipo de UMA.

En el año de 1998 se contaba con cuatro Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre en Chiapas, registradas para iguana verde (*Iguana iguana*) e iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), cifra que se elevó para el año 2003 a 43 UMAs, de modalidad intensiva. Las UMA registradas incluyen las especies Iguana verde (*Iguana iguana*), Iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) e Iguana rayada (*Ctenosaura similis*), en la modalidad intensiva. Las UMA de modalidad extensiva cuentan con 38 Unidades registradas. Entre ambas modalidades se acumulan 81 UMAs para iguanas, sin contar los zoológicos y colecciones particulares. Las experiencias derivadas de los Talleres Nacionales Sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio organizados hasta la fecha, han sido de gran utilidad ya que la retroalimentación de experiencias entre los investigadores y productores es benéfica para la conservación, recuperación y aprovechamiento de las especies de iguanas que se distribuyen en México. Los aprovechamientos comerciales también se han incrementado considerablemente, aunque hace falta que la mayoría de los productores cuenten con un programa de reproducción confiable, el cual se pretende impulsar para abatir el comercio ilegal y la importación de iguanas verdes principalmente de otros países centroamericanos (SEMARNAT, 2009).

La Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección Ambiental de Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres y sus Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio, establece que las iguanas, principalmente *Iguana iguana*, *Ctenosaura acanthura* y *Ctenosaura hemilopha* se encuentran bajo la categoría de *Protección Especial*, en tanto que *Ctenosaura pectinata* y *Ctenosaura similis* pertenecen a la categoría de Amenazadas.

De acuerdo a lo que se indica en el artículo 82 de la Ley General de Vida Silvestre, solamente se podrá realizar el aprovechamiento extractivo de vida silvestre, en condiciones de sustentabilidad. Para la autorización de aprovechamiento extractivo de especies silvestres que se distribuyen de manera natural en el territorio nacional, los interesados deberán demostrar diversos requisitos, como son que las tasas de aprovechamiento solicitadas deban ser menores a la de renovación natural de las poblaciones. Las especies de iguanas que más autorizaciones de aprovechamiento extractivo se han otorgado a la fecha son de Iguana verde (*Iguana iguana*).

La Protección, Conservación, Investigación y Manejo de Iguanas en México considera la formulación de convenios de participación con las autoridades encargadas de la entrega de permisos para Unidades de Manejo, colecta científica y de importaciones de ejemplares procedentes de otros países. Por otra parte, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente es la responsable de la vigilancia de las zonas susceptibles de tráfico, con especial interés en algunas poblaciones de Oaxaca, Guerrero y Michoacán (SEMARNAT, 2009).

En Mayo de 2009 se llevo acabo la XII Reunión Nacional Sobre Iguanas, En la ciudad de Comalcalco, Tabasco, en donde se abordaron los temas de aprovechamiento y la situación del mercado de iguanas en el país. Las conclusiones ubican a México en una penosa situación, ya que el mercado nacional de iguanas que incluyen a la Iguana verde (*Iguana iguana*), Garrobo (*Ctenosaura acanthura*), Iguana negra (*C. pectinata*) e Iguana rayada (*C. similis*), está mal administrado, tal es el caso del comercio de mascotas, que el país importa 200,000 ejemplares anualmente, porque la capacidad de las UMA intensivas solo abastecen 17,000 ejemplares al año, todo esto sin mencionar el mercado de piel y carne potencialmente aprovechable. Este último, se encuentra en una etapa incipiente por las dificultades que impone su desarrollo, pues para aprovechar un organismo de esta



forma, hay que esperar 3 o 4 años después de su nacimiento. (XII Reunión Nacional Sobre Iguanas, 2009).

### **6.1.3- Justificación**

El municipio de Suchiate, Chiapas, en particular el Ejido Nueva Independencia, es uno de los lugares de distribución de la iguana verde y uno de los lugares donde se utiliza desmedidamente por parte de los pobladores. Esta actitud no es aprobada por todos los sectores del ejido, que han interpuesto reclamaciones y peticiones para conservar a las iguanas a distintas autoridades, lo que ha motivado la elaboración de este Plan de Manejo. La protección y aprovechamiento sustentable del recurso es primordial, pues su reduce la presión sobre los organismos silvestres en la región y promueve la diversificación productiva, en beneficio de la economía de la comunidad.

### **6.1.4-Objetivos, Metas e Indicadores de éxito**

#### **Objetivo general**

- Diseñar una estrategia de manejo en cautiverio de iguana verde (*Iguana iguana*) que permita generar beneficio económico y empleo para la comunidad del ejido Nueva Independencia, Suchiate, Chis.

#### **Objetivos particulares**

- Construir una granja de producción de iguana verde, bajo la modalidad de una UMA intensiva.
- Promover la capacitación de los ejidatarios en el manejo y comercialización de la iguana verde.
- Producir ejemplares para la venta como mascotas y destinada a zoológicos y herpetarios.

- Producir ejemplares de talla comercial para el mercado, mediante la maquila de carne y piel en el rastro TIF.
- Producir ejemplares para la repoblación en áreas ecológicas autorizadas.

### **Metas a corto plazo**

- Establecer una granja para el manejo de iguana verde en cautiverio.
- Diseñar un esquema de producción con capacidad para 3,000 organismos de talla comercial al año.
- Participar en el mercado, como proveedores de mascotas de iguana verde.
- Destinar un 5 % de individuos, con destino a repoblación de áreas autorizadas.

### **Metas a mediano plazo**

- Ampliar el esquema de producción a una capacidad de 6,000 organismos de talla comercial al año.
- Establecer una empresa productora de iguana verde para el mercado de mascotas.
- Destinar organismos a la venta de herpetarios y/o zoológicos.
- Producir 20% organismos de talla comercial para la maquila de carne y piel en el rastro TIF.

### **Metas a largo plazo**

- Elevar la capacidad de producción a 10,000 individuos al año para la venta de mascotas.
- Consolidar la empresa productora para abastecer el mercado nacional de iguana verde, tanto en los rubros de mascotas como en el de la maquila de carne y piel en el rastro TIF

### **Indicadores de Éxito Ecológicos**

- Producción de organismos/año.

- Organismos introducidos al medio/año.
- Densidad de organismos silvestres en la región.

### **Indicadores de Éxito Económicos**

- Ingresos anuales.
- Empleos generados en el ejido.
- Organismos destinados al mercado de mascotas al año.
- Organismos destinados al consumo al año.

### **Indicadores de Éxito Sociales**

- Personas vinculadas a la conservación de la vida silvestre.
- Índice de marginación en la localidad.
- Unidades productoras externas vinculadas con la UMA
- Eventos de conservación públicos realizados en la localidad.

### **6.1.5-Biología y ciclo de vida de la Iguana verde**

La Iguana verde (*Iguana iguana*) (Tabla 1) pertenece al orden *Squamata* formado por dos grupos principales, los saurios y las serpientes. Dentro del grupo de los saurios existen varias familias, entre ellas la Iguanidae, a la que pertenece la iguana verde y otras especies como *Ctenosaura pectinata*. La Iguana es de hábitats tropicales de centro y Sudamérica, es un reptil ectotérmico, que alcanza pesos que van de 4 a 6 kg en los machos y de 1.5 a 2.5 en hembras, llegando a medir hasta 2 metros, de los que hasta un 2/3 corresponde a la longitud de la cola. Son estrictamente herbívoros. Los machos adultos son de color verde a rojizo, con la cabeza más grande que las hembras; presenta

un apéndice gular bien desarrollado o papada y crestas de unos 3-6 cm en la línea vertebral que se extiende de la cabeza a la cola, presente también en la hembras pero de una forma reducida; los machos presenta anillos negros en la cola y una escama circular debajo del tímpano, característica de esta especie (Mader, 1996).

Taxonomía	
<b>Reino:</b>	Animalia
<b>Filo:</b>	Cordata
<b>Clase:</b>	Sauropsida
<b>Orden:</b>	Squamata
<b>Suborden:</b>	Iguania
<b>Familia:</b>	Iguanidae
<b>Género:</b>	<i>Iguana</i>
<b>Especie:</b>	<i>iguana</i> (Laurenti, 1768)



Tabla1: Fotografía y ficha de la clasificación taxonómica de *Iguana iguana*

Es una especie neotropical que habita una gran variedad de ecosistemas como: selva alta, baja y mediana, manglares, acahuales, riveras de ríos, pastizales, etc. En altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 1,400 msnm. Se extiende desde las tierras bajas de México central hasta el extremo meridional de América del Sur. En México se encuentran en Veracruz, Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Yucatán, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Puebla, Oaxaca y Chiapas. Es de hábitos diurnos y arborícolas principalmente, su actividad comienza cuando el sol ha calentado a unos 30 °C, se alimenta de las hojas, flores y frutos de los árboles. (Hatfield, 2000).

#### *Aspectos morfofisiológicos*

Poros femorales.- Son estructuras dérmicas que se hallan en la parte interna de los miembros posteriores, dispuestos en una sola fila sobre la superficie ventral del muslo de ambos sexos. Los machos poseen poros femorales de mayor tamaño que las hembras. Durante la época de celo, de los poros emanan feromonas que sirven para marcar el territorio, además, en los machos, los poros, suelen aumentar considerablemente de tamaño durante la estación reproductiva (Mader, 2006).

Ojo parietal.- Es un fotorreceptor extraocular conectado a la glándula pineal por medio del nervio parietal el cual se origina en la retina. Esta estructura fotosensorial participa en la activación de la producción hormonal (especialmente relacionada con la reproducción) y la termorregulación; es sensible a cambios de luz y oscuridad, pero no forma imágenes ya que, aunque posee una retina, esta y la lente son rudimentarias. Participa también como órgano auxiliar de defensa, ya que puede percibir a depredadores que se acercan desde arriba. Es visible como un punto opalescente en la parte superior de la cabeza (López, 1993; Mader, 2006; Hatfield, 2000).

Hemipene.- Órgano copulador de las iguanas macho. Se trata de una estructura anatómica similar a un pene, pero bilobulado, que la iguana guarda a voluntad, en el interior de la cloaca, en posición caudal. Es palpable desde fuera en iguanas adultas y se percibe a simple vista en forma de dos abultamientos en la base inferior de la cola. Los hemipenes se componen de tejido eréctil vascular fibroso, elástico y muscular. Están tapizados por un epitelio cilíndrico simple y epitelio escamoso poco queratinizado, en las zonas donde el epitelio es cilíndrico existen numerosas células caliciformes que tienen como función lubricar (López, 1993; Mader, 2006; Hatfield, 2000).

Lengua.- Las iguanas, como la gran mayoría de reptiles, acostumbran a analizar su entorno con la lengua, captan las diversas sustancias químicas del aire y objetos, averiguando los diversos matices que lo componen, percibiendo su olor y sabor, captando las partículas químicas del aire mediante los receptores que posee, enviando dichos aromas, al órgano de Jacobson, conocido también como órgano vomeronasal, el cual tiene actividad olfatoria por medio del nervio craneal correspondiente (par craneal olfatorio). Las iguanas poseen la punta de la lengua pigmentada con una muesca rosada que generalmente se distingue después del año aproximadamente. Además, terminan en numerosas papilas cubiertas con un mucus pegajoso que ayudan en la captura de pequeños trozos vegetales que utiliza como alimento (López, 1993).

Piel.- En las iguanas consta de dos capas principales: la epidermis (capa externa) y la dermis (capa inferior). Las escamas están presentes en la epidermis, su composición principal es la queratina. La dermis contiene nervios y vasos sanguíneos que soportan y nutren la dermis. A diferencia de las escamas de los peces, las de las iguanas no se pueden eliminar individualmente, si no que cambian al deshacerse de su piel externa. De esta forma queda espacio para el crecimiento y la renovación de la piel desgastada.

Durante la ecdisis o muda, la piel se renueva completamente, perdiéndola por trozos, no en una sola pieza como las serpientes (esta situación dificulta su marcaje por tatuaje o pigmentaciones de la piel). Su piel contiene pocas glándulas, destacando los ya citados poros femorales.

Las escamas en sí, están hechas de una capa de piel externa gruesa y queratinizada. Cada una, se une a la siguiente, por medio de un área flexible y que por ser más delgada actúa como bisagra, de esta forma se puede mover y doblar. Las células pigmentadas que se encuentran entre la dermis y la epidermis, determinan la coloración de la iguana, la piel cambia su coloración a lo largo de las estaciones del año según la edad y etapa reproductiva en que se encuentren los ejemplares (Hatfield, 2000).

#### *Diferencias morfológicas en iguanas juveniles*

Las iguanas juveniles no tienen diferencias fenotípicas que nos indiquen su sexo, y sólo mediante histología gonadal podría verificarse con certeza. La aparición de los rasgos diferenciales está relacionada con el tamaño de la iguana más que con la edad (de hecho hay iguanas que crecen más rápido que otras aún de la misma nidada en igualdad de condiciones). La mayoría de especialistas citan que una iguana macho alcanza su madurez sexual entre 2 y 2.5 años, aunque las diferencias se comienzan a notar entre los 15 y 17 meses (Mader, 2006; López, 1993 y Hatfield 2000).

#### *Diferencias Morfológicas y conductuales durante la maduración sexual en machos.*

Durante la etapa de maduración sexual, los machos experimentan notables cambios físicos, más visibles cuanto mayor es la edad del ejemplar. Los músculos maseteros (encargados de contraer la mandíbula) situados cranealmente a la región del oído aumentan en tamaño; Este aumento se ve acompañado con el tamaño de las escamas subtimpánicas y de la cresta dorsal, sobre todo en la zona del cuello, los machos suelen ser más robustos, más pesados y grandes que las hembras. Su piel como ya se cito adquiere una coloración anaranjada. Durante la época reproductora se puede encontrar depósito de pequeños restos de esperma en la cercanía de la cloaca, además de lo anterior se presentan cambios en la conducta de la iguana que la hacen comportarse de forma agresiva (Hatfield, 2000).

Se incrementa la conducta de territorialidad, caracterizada por un aumento del movimiento de oscilación de la cabeza, defensa del territorio y posturas amenazantes frente a cualquier signo de intrusión de otro macho, así como vigilancia continua de un lado a otro del territorio. Esto resulta muy evidente durante la época de apareamiento. En esa época se entablan combates rituales entre los machos, durante estos, las iguanas se alzan sobre sus cuatro extremidades y extienden de manera amenazadora sus papadas. Un combate típico comienza cuando los combatientes empiezan a hacer círculos uno alrededor del otro, cuando están cara a cara, golpean sus cabezas hasta que uno de ellos se rinde y se aleje o aplaste su cuerpo contra el suelo en un acto de sumisión. El vencedor de esta "batalla" se conformará con dejar escapar al vencido. A veces, si el otro macho es sumiso, la iguana dominante le permitirá permanecer en su territorio, sabiendo que no constituye una amenaza para sus deseos de aparearse (López, 1993).

La agresión de una iguana para con otra se ve normalmente en machos dominantes que no toleran otros ejemplares, especialmente otros machos aunque sean machos jóvenes que no son capaces de reproducirse. Machos no dominantes normalmente son mucho más tolerantes para con otros machos y hembras, por lo tanto se adaptan mejor al cautiverio. En ejemplares en cautiverio se han observado intentos continuos de apareamiento o estimulación con objetos inanimados, también es común la pérdida de apetito o disminución del mismo y que defequen donde antes no lo hacían (López, 1993; Hatfield, 2000).

#### *Diferencias Morfológicas y conductuales durante la maduración sexual en hembras.*

Diferenciar una iguana hembra de un macho es fácil cuando ambos ya son ejemplares adultos, ya que una iguana hembra carece de todos los signos que caracterizan a una iguana macho. Sus cabezas son mas pequeñas y delgadas (carecen de los abultamientos de la cabeza y las hinchadas escamas subtimpánicas). Los poros femorales son bastante pequeños y el bulto hemipeniano no existe. En general, podríamos decir que las iguanas hembras poseen cuerpos más esbeltos y delgados que los machos. Las iguanas hembra, también experimentan cambios físicos y conductuales durante el periodo de estro: Independientemente de que se haya apareado o no, una hembra sana y madura suele liberar folículos de sus ovarios. Esta situación es conocida como estar grávida. Su piel adquiere tonos anaranjados sobre las patas y/o en la región abdominal, aunque estos cambios de color no suelen ser muy llamativos (López, 1993).

### *Ciclo reproductivo*

Conducta copulatoria: el periodo de receptividad sexual se presenta en iguanas que han alcanzado la madurez sexual y se repite año tras año siempre de manera estacional. Puede durar desde semanas hasta meses lo cual por lo general puede ocurrir de octubre hasta enero o febrero, y es difícil determinar cuando una iguana en cautiverio entrará en estro, ya que esto depende de muchos factores como la temperatura, fotoperiodo, características individuales del ejemplar como talla y peso (Mader, 2006).

Durante la cópula el macho agarra el cuello o la cabeza de la hembra con sus dientes, sujetando al mismo tiempo la cola de la hembra con una de sus patas traseras. El macho balancea la cabeza de lado a lado. La copula puede durar de uno a veinte minutos. Un macho dominante generalmente se aparea con un grupo pequeño de hembras que pueden llegar a cinco. La hembra almacena el esperma del macho y la fecundación de los huevos se produce en sus oviductos en el tercio craneal, antes de que los huevos queden encapsulados en sus cascarones lo que ocurre en el tercio distal. Como las hembras almacenan esperma, siempre existe la posibilidad de que una puesta de huevos que se realiza mucho tiempo después del apareamiento sea fértil (Hatfield, 2000). La formación del embrión (huevo) en su primera etapa es desarrollada dentro de la hembra, éstos maduran en un periodo de 90 a 100 días a partir de la fertilización. En esta etapa la hembra llega a incrementar su peso en 1/3 de su peso normal y posterior al desove su peso disminuye a la mitad del peso que registro antes del desove. A medida que se desarrollan los huevos, la iguana va perdiendo el apetito, y sus piernas y cola adelgazan significativamente (López, 1993).

El abdomen aumenta considerablemente de tamaño hasta el punto de que los huevos pueden ser palpados exteriormente. En algunas ocasiones, una hembra grávida, aparentemente parece no estarlo. Las iguanas hembra en esta etapa se alimentan menos, incluso llegando a presentar anorexia. En general la anorexia se hace evidente de 4 a 6 semanas antes de desovar, ya que los huevos en formación, ocupan tanto espacio en el celoma que, literalmente, impiden que el estómago contenga alimentos (López, 1993). El calcio es fundamental durante esta etapa, ya que la iguana lo utiliza para formar las cáscaras de los huevos, por lo que sus huesos pueden experimentar una disminución considerable del calcio. La enfermedad metabólica de los huesos es común en hembras grávidas.



Para anidar las hembras buscan lugares arenosos cercanos al agua, donde ovopositan algunas semanas después del apareamiento. Otra conducta que se presenta cuando la iguana está grávida, es el hecho de que constantemente esté excavando o intentando excavar. En estado silvestre las hembras cavan túneles en el suelo donde depositan los huevos. Es por ello que muchas iguanas grávidas pasan largo tiempo intentando encontrar un sitio donde excavar y depositar sus huevos, Otros síntomas menos evidentes son: ausencia de defecación, nerviosismo, apatía, aumento del diámetro corporal, principalmente (López, 1993; Hatfield, 2000).

### *Periodo de incubación*

La incubación de los huevos ocurre depositándolos en hendiduras de terreno arenoso, generalmente cerca de una fuente de agua. La hendidura o hueco suele tener de uno a dos metros de longitud y generalmente está a unos 60 cm. de profundidad. Aproximadamente una semana antes de la puesta de huevos, la hembra dejará de comer y gradualmente aumentará su ingestión de agua hasta que solo esté subsistiendo de este líquido. La hembra ovopositará sus huevos por pares durante un periodo aproximado de cinco horas. El intervalo entre la puesta de cada par de huevos aumenta a medida que avanza el periodo de cinco horas (Mader, 2006; López, 1993 y Hatfield 2000).

La ovoposición puede ir desde 20 hasta 60 huevos, una puesta promedio de huevos de iguana puede constar de unos 40 huevos (López, 1993; Hatfield, 2000). Es necesaria una temperatura promedio de 31° C, teniendo una temperatura máxima de 33° C y una mínima de 29° C; es decir, oscilaciones dentro de un rango de 5° C. En cuanto a la humedad, la esencial debe ser del 10 al 15%. En incubaciones artificiales se han obtenido registros de huevos que eclosionan a partir del día 94. En vida silvestre las iguanas ovopositan alrededor del mes de febrero, y la incubación dura hasta abril y mayo. Los huevos tienen unos 3.2 cm. de longitud y un diámetro de unos 2.5 cm, pesan menos de 10 g cada uno, todos los huevos se incuban casi al mismo tiempo (Mader, 2006; López, 1993 y Hatfield 2000).

Las iguanas hembras son mucho menos agresivas pues toleran a otras hembras, incluso durante la época de apareamiento. Ellas lucharán por un lugar para anidar si el espacio es escaso, pero por lo demás se ignoran mutuamente. En cautiverio la hembra se debe mantener estrechamente vigilada cuando comience a rechazar la comida y a ingerir

grandes cantidades de agua. Los signos anteriores son indicativos de que esta a punto ovopositar. La hembra previamente preñada normalmente regresa a su lugar favorito después de haberlo abandonado para buscar un lugar donde anidar. La única señal de que ha puesto sus huevos puede ser su aspecto repentinamente esbelto o incluso demacrado pudiendo presentar signos de deshidratación (López, 1993; Mader, 1996).

Después de un periodo de incubación de unos 70 a más de 100 días, las jóvenes iguanas asomaran sus hocicos de los cascarones utilizando el “diente” con el que para tal efecto cuentan, pero puede que no salgan completamente hasta pasadas varias horas. La eclosión de cada nidada dura aproximadamente 4 días, comenzando el primer día con el 17% de las eclosiones, para el segundo día es el pico con el 50%, disminuyendo para el tercer día con el 22% y para el cuarto día las restantes. Las crías nacidas requieren, aproximadamente desde que rompen el huevo hasta que reabsorben el saco vitelino, alrededor de 36 horas en promedio y posterior a este tiempo están listas para valerse por sí mismas. Cada cría girará su cuerpo hasta que el cascarón se separe, liberando al ejemplar. En cautiverio debido a la falta de cuidados adecuados, o una dieta deficiente, o a temperaturas de incubación ya sea demasiado altas o demasiado bajas, una iguana recién eclosionada podría ser demasiado débil para salir del cascaron por si misma, en dichos casos pudiera ser necesario tener que intervenir rompiendo el cascarón y separar al animal con la ayuda de unas pinzas.

Es importante limpiar inmediatamente los orificios nasales del recién nacido de modo que pueda respirar normalmente. Incluso con este procedimiento, no es probable que los animales jóvenes que han estado demasiado débiles para romper el cascarón por si mismos puedan sobrevivir mucho tiempo fuera del huevo. Después de que una cierta cantidad de iguanas hayan salido del cascarón, se deben transferir en pequeños grupos a sus albergues. Las crías de iguanas eclosionan del cascaron sin ayuda de sus padres. Miden unos 20 cm. de longitud en el momento de su nacimiento, instintivamente se abren camino hacia la superficie cavando en el terreno arenoso y pueden nadar de manera natural. Las iguanas jóvenes viven en la vegetación baja y pueden buscar su comida juntas. Suelen dormir amontonadas. Esto puede ser por el calor, por la protección o por ambas razones (Hatfield, 2000).

Es importante que dispongan de espacio para asolearse y esconderse, al cabo de unos diez días, los residuos de vitelo se habrán consumido y los animales comenzarán a

buscar sus primeros alimentos sólidos. A veces las jóvenes iguanas buscan la comida en grupos, pero si alguna encuentra algo no lo compartirá con las demás. No dependen de sus congéneres para ningún tipo de conducta de grupo. Generalmente se ignoran totalmente unas a otras, aunque estén amontonadas en una misma percha. Siguen la luz del sol dentro de sus albergues o terrarios, pero esto se debe a una conducta instintiva que los impulsa a buscar el calor. A medida que van madurando, se irán haciendo cada vez más dóciles, pareciéndose cada vez más a sus progenitores. La dieta y otras necesidades deberán ir cambiando para satisfacer las necesidades de acuerdo a sus diferentes etapas de desarrollo (Mader, 2006).

*Manejo y ciclo de vida de la especie (Tabla 2).*

Evento	Meses												Años						
	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	1	2	3	4	5	n	
Formación de territorios	X	X	X	X															
Cortejo y copula				X	X	X													
Puesta de Huevos						X	X												
Incubación						X	X	X	X										
Eclosión								X	X	X	X								
Realización de censos			X						X										
<b>Aprovechamiento</b>																			
a) Machos (adultos)																x	x	x	x
b) Hembras (adultas)																x	x	x	x
c) juveniles																			
d) Crías (a partir de 6 meses)		x																	

Tabla 2: Principales eventos de comportamiento en un ciclo anual de iguana verde y etapas de aprovechamiento.

### **6.1.6-Aprovechamiento**

En la actualidad a la iguana verde se le aprovecha productos y subproductos muy cotizados en los mercados nacionales e internacionales que incluyen la piel, la carne, principalmente algunas localidades de Tabasco, Michoacán, Veracruz, Oaxaca y Chiapas. Otra forma de aprovechamiento contempla venta de ejemplares como mascotas, que en realidad es la principal y más rápida forma de aprovechamiento de iguanas verdes mantenidas en cautiverio, ya que estas se pueden vender a partir de los 6 meses de edad. En años recientes, el mercado de mascotas de iguana verde ha ido en aumento, al grado que la producción nacional no logra satisfacer la demanda, por lo que se importan hasta 200 mil ejemplares anualmente, de El Salvador, Colombia y Guatemala. La repoblación en zonas protegidas y como apoyo a los esquemas de educación ambiental, la venta a zoológicos y herpetarios representa y genera ingresos adicionales para las comunidades rurales (Primer Taller Nacional Sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio, 1998 y XII Reunión Nacional Sobre Iguanas, 2009).

## 6.1.7-Datos Generales

### 6.1.7.1-Razón social

Sociedad de Producción Rural\*: "Iguanas de Nueva Independencia", ver Cuadro 1 y Fotografías 3 y 4.

No	Socio	Edad	Sexo	Origen	Escolaridad	Conocimiento de fauna silvestre
1	Cielo Pérez León	33	F	Suchiate	secundaria	no
2	Agustín de León Domínguez	59	M	F. Hidalgo	primaria	Venado, iguana
3	Arturo de León Vázquez	32	M	Tapachula	secundaria	Tilapia
4	Eleazar Pérez Gómez	47	M	T. Chico	M. superior	no
5	Ramón Gonzales de León	51	M	Suchiate	primaria	Tilapia
6	Ramón Gonzales Monzón	26	M	Suchiate	secundaria	Tilapia
7	Eric Francisco Gpe. Palacios	31	M	Suchiate	primaria	no
8	Manuela Vázquez Damián	33	F	Suchiate	Secundaria	No
9	Pedro López Damián	20	M	Suchiate	Secundaria	No
10	Zenaida E Beatriz Velásquez	25	F	Suchiate	M. superior	no
11	Felicita Beatriz Velásquez	29	F	Suchiate	Secundaria	No
12	Enriqueta Velásquez Velásquez	69	F	Suchiate	analfabeta	No
13	Adán islas Velásquez	56	M	F. Hidalgo	primaria	No
14	Gloria López Cruz	44	F	Suchiate	analfabeta	No
15	María del Carmen Sánchez	33	F	Suchiate	primaria	Tilapia, tepezcuinte
16	David López Domínguez	75	M	Suchiate	primaria	iguanas
17	Pedro Batres Gómez	66	M	Suchiate	primaria	Mapaches, casquitos
18	Nicolás de León Domínguez	35	M	Suchiate	primaria	Lagartos, iguanas, tortugas
19	Brígida Reyes de León	72	F	T. Chico	analfabeta	tilapias
20	Matilde Vázquez de los Reyes	45	F	T. Chico	primaria	iguanas
21	Primitivo Vázquez reyes	75	M	Suchiate	primaria	Armadillos, tepezquinte
22	Marbella Lara Cruz	35	F	Suchiate	analfabeta	no

Cuadro1: Relación de personas interesadas en formar parte de la SPR "Iguanas de Nueva Independencia ", todas integrantes del ejido.

### **6.1.7.2-Dirección**

Domicilio Conocido

NCP Nueva Independencia, CP. 30840, Suchiate, Chis.

Ubicándose el Ejido Nueva Independencia, a un Km. de distancia.

Tel: (comisariado ejidal): 019621476696\*

Correo electrónico: iguanas\_independencia@yahoo.com.mx

### **6.1.7.3-Superficie destinada para la UMA**

Total del ejido Nueva Independencia: 93.0 ha., de la cual se ha destinado una superficie de 1.0 ha., ver Fotografía 5, para el Manejo Intensivo de Vida Silvestre. *Tipo de predio:* Rural - Ejidal

### **6.1.7.4-Responsable técnico**

Pasante de Biólogo: Diego Viel Rueda

Asesor: Biol. Ezequiel Vidal de los Santos.

### **6.1.8-Marco Físico**

#### **6.1.8.1-Localización**

El ejido pertenece al municipio de Suchiate, Chis. Y se localiza en las coordenadas 16°16'283".495 N, 57°66'59".337 W y 16°14'362".806 N, 57°88'24".585 W. Esta conformado por dos polígonos denominados "El Hular" y "Benare" (Figura 3) en una dirección de este-oeste respectivamente, colindan al norte con seis distintos ejidos y predios, Rancho Las Águilas Norteñas, Ejido Simon Bolívar, Predio Diana, Predio Santa Gilda, Predio de los Hermanos Cozalapa, Ejido Barra de Cahuacán, en una dirección de este a oeste respectivamente, al sureste con la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "El Gancho-Murillo", al oeste con el Ejido Brisas del Mar y el este con el Ejido Cuauhtémoc (Secretaría de la Reforma Agraria, Acta de entrega de Tierras, 2008. )

El predio para el diseño de la UMA se localiza en el polígono Benare, donde se ubica un terreno de 4 Ha. actualmente utilizado para el cultivo de maíz, chile, melón y pepino, pero en la época seca, ya que en la temporada de lluvias es un terreno pantanoso que sirve, por referencia de los ejidatarios, para la puesta de huevos de iguanas, de igual manera este predio se utilizó para la construcción de estanques acuícolas (elevación de bordes) donde se pretendía desarrollar originalmente el cultivo de tilapia.

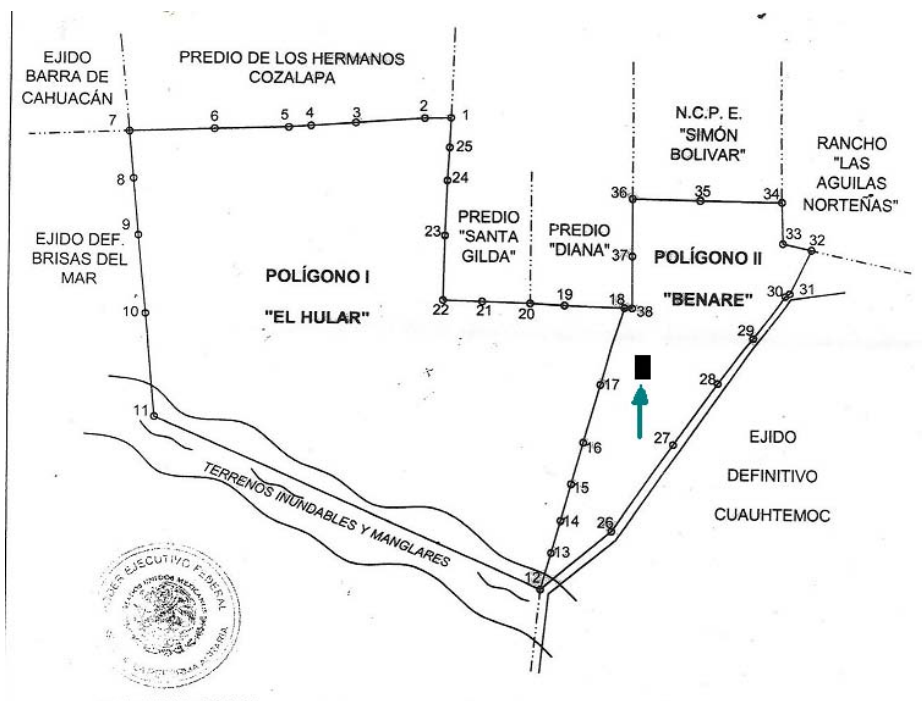


Figura 3: Ejido Nueva Independencia, la flecha señala el predio destinado para la construcción de la UMA

### 6.1.8.2-Clima

El clima se encuentra catalogado como cálido subhúmedo con lluvias en verano, la temperatura media anual es superior a los 28 °C y la precipitación promedio anual es de 1,000 a 2,000 mm; la evapotranspiración potencial, se estima en 850 mm; presenta aproximadamente un déficit de 8 meses de lluvia al año y predominan la selva baja caducifolia, humedales, manglar, tular, palmar y áreas agropecuarias (CONAGUA, 2009, INEGI; 2010 y INAFED; 2005).

### 6.1.8.3-Historial climatológico

Según los datos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2009) de México y el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología,

Meteorología e Hidrológica (INSIVUMEH, 2009) de Guatemala, en la estación meteorológica automática: 007163 del municipio de Suchiate, ubicada en la Latitud: 14°42'52" N., Longitud: 092°08'56" W. y a una altura: 80.0 msnm en México y en la Estación Climatológica "Catarina" del Departamento de San Marcos, Guatemala, se reportan los siguientes datos:

La Temperatura mínima promedio en °C, con una serie de tiempo que abarca los años de 1971 al 2000 (Figura 4 y Tabla 3) registrada mensualmente varía de los 18 a los 23 °C (INSIVUMEH, 2009 y CONAGUA, 2009).

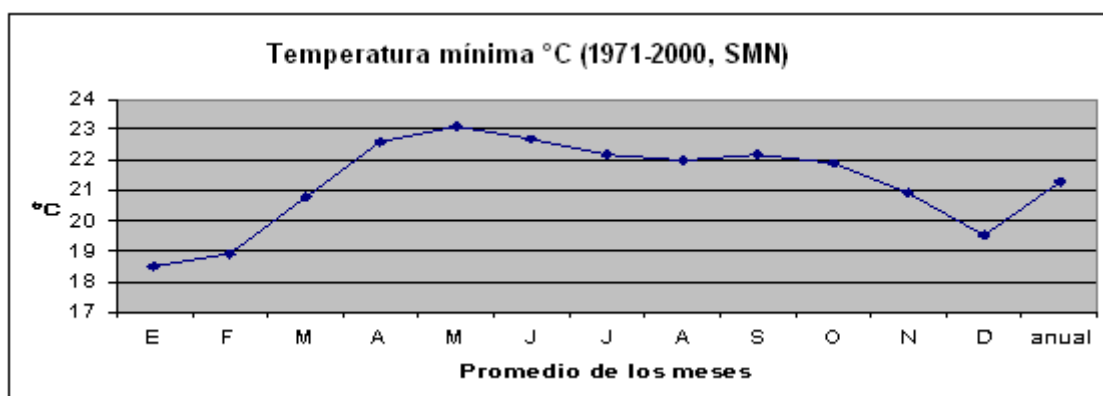


Figura 4: promedio mensual de la temperatura mínima de 1971-2000.

Temperatura máxima promedio mensual en °C para los años de 1971 al 2000 (Figura 5 y Tabla 3) registra valores de 33.5 a 36.0 °C (CONAGUA, 2009).

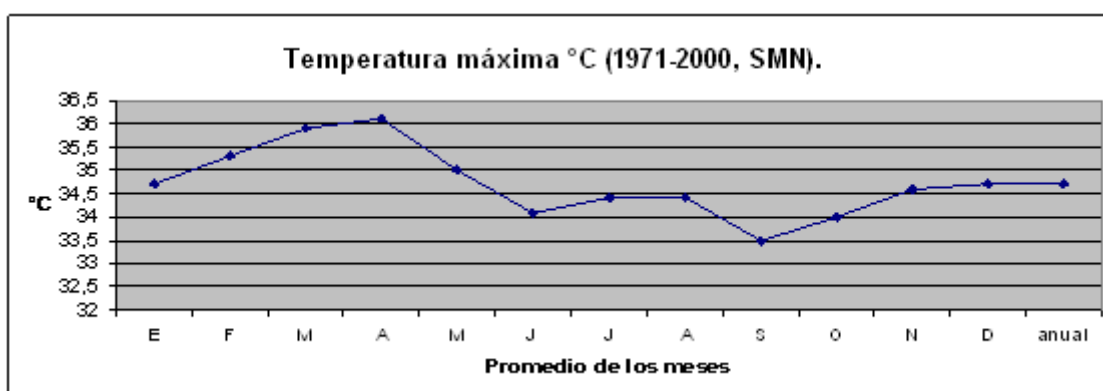


Figura 5: promedio mensual de la temperatura máxima de 1971-2000.

Precipitación Pluvial Promedio Mensual analizada para los años de 1971 al 2000 (Figura 6 y Tabla 3) registra lecturas de 2.8 a 320 mm, con un promedio anual total de 1,592 mm (CONAGUA, 2009).



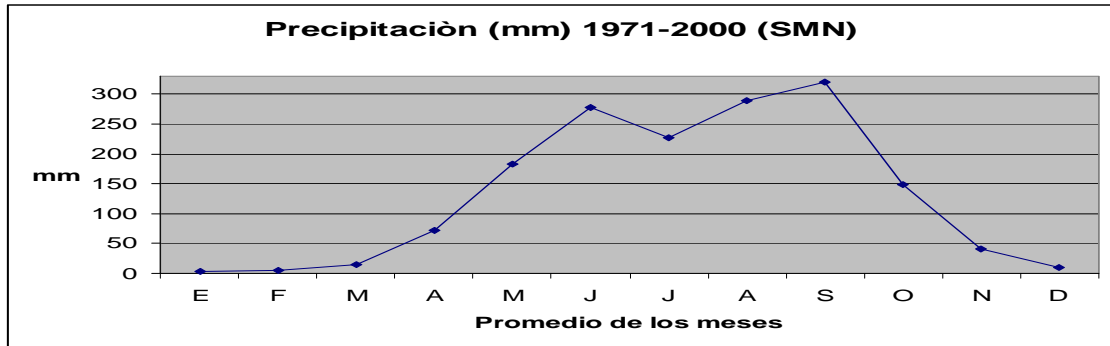


Figura 6: Promedio mensual de la precipitación de 1971-2000.

Evaporación Total Promedio Mensual, analizada para los años de 1971 al 2000 (Figura 7 y Tabla 3) registra valores de 141 a los 189 mm, con un promedio anual de 1,608 mm (CONAGUA, 2009).

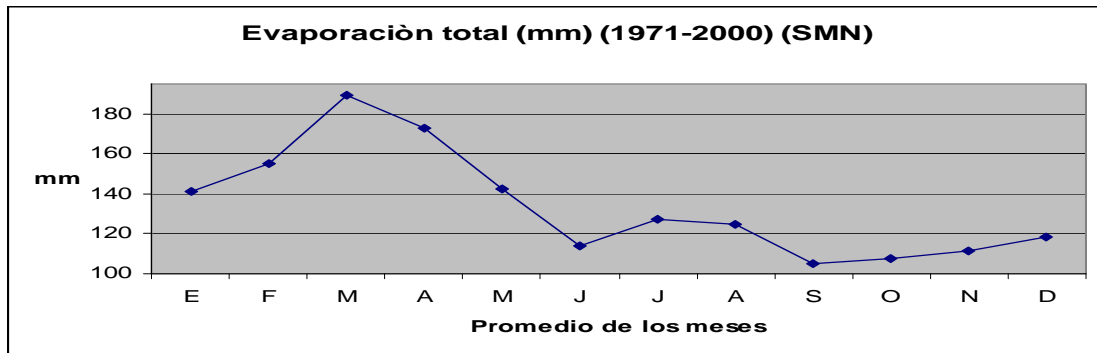


Figura 7: Promedio mensual de la Evaporación total de 1971-2000.

Numero de días con lluvia de los años de 1971 al 2000 (Figura 8 y Tabla 3). Registran un promedio mensual entre los 0.6 a 21 días, con un promedio anual de 123.6 días (CONAGUA, 2009).

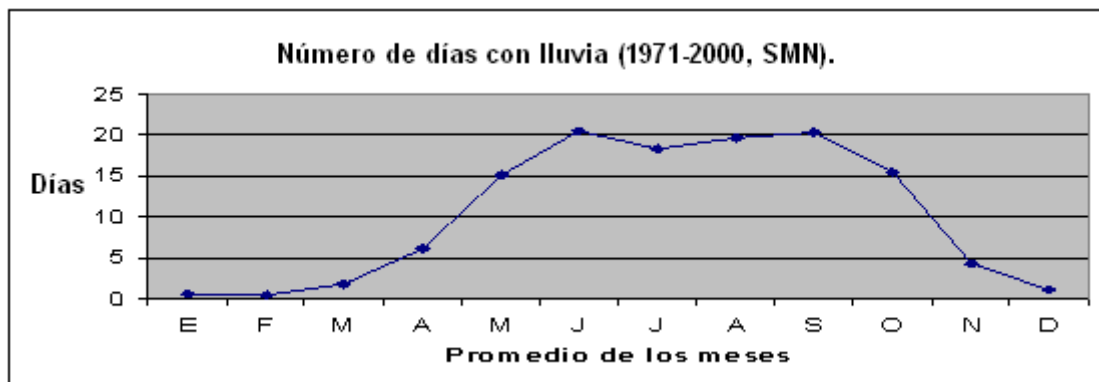


Figura 8: Promedio mensual del número de días con lluvia de 1971-2000.

La Temperatura promedio anual analizada para los años de 1990 al 2006 (Figura 9) oscila de 21 a 27 °C (INSIVUMEH, 2009).

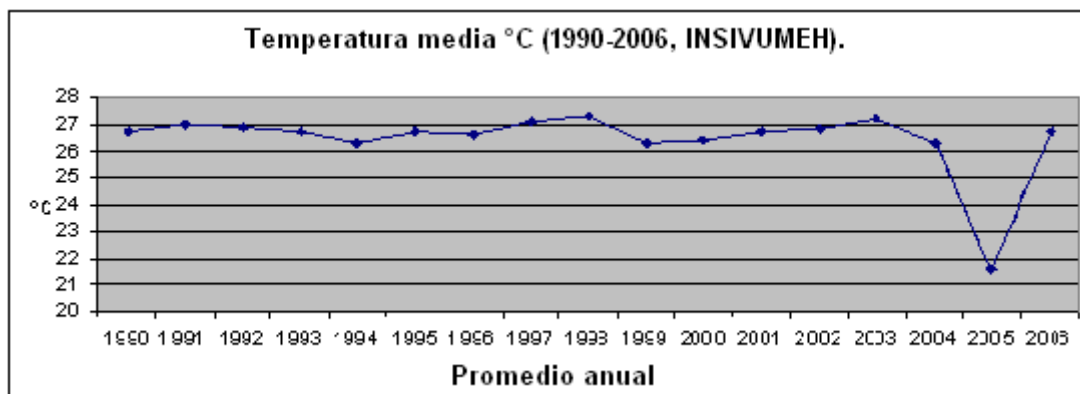


Figura 9: Promedio anual de la temperatura media de 1990-2006.

Temperatura máxima promedio anual de los años 1990 al 2006 (Figura 10) registra valores que van de los 23 a 37°C (INSIVUMEH, 2009).

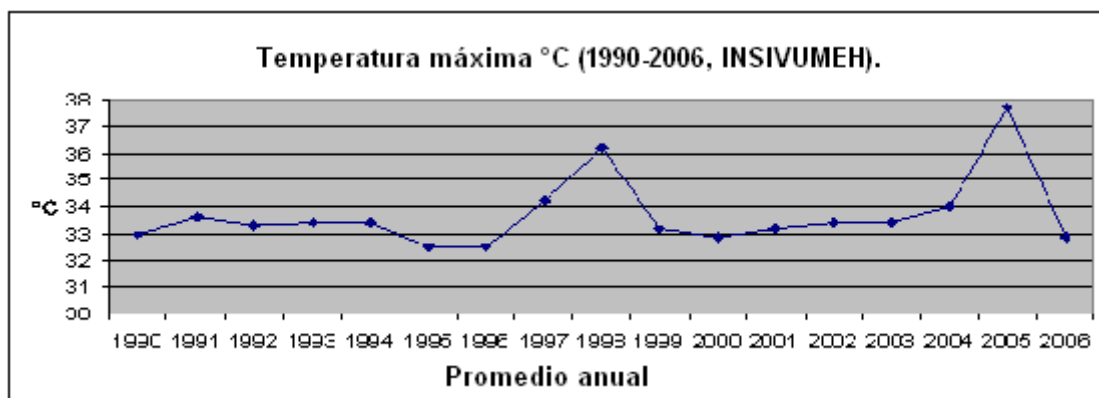


Figura 10: Promedio anual de la temperatura máxima de 1990-2006.

Temperatura mínima en °C de los años de 1990 al 2006 (Figura 11) se registran un promedio de anual en un rango que va de los 14 a 21°C (INSIVUMEH, 2009).

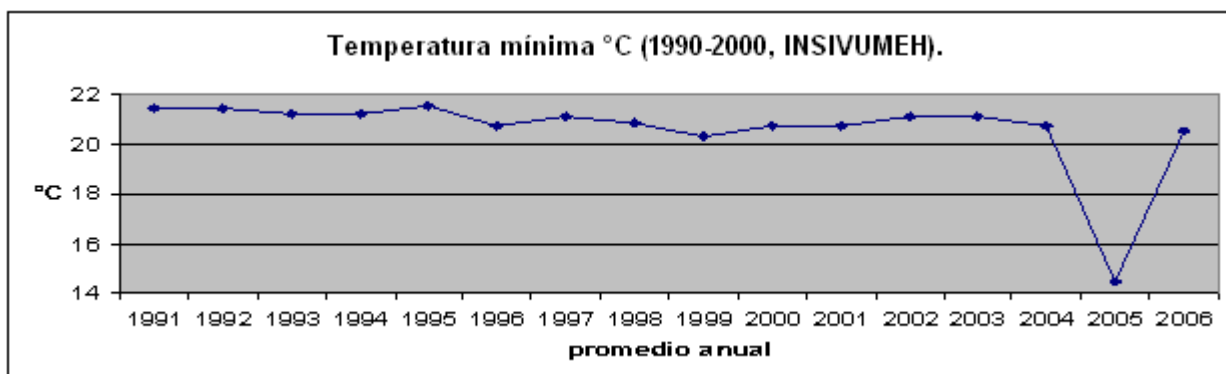


Figura 11: Promedio anual de la temperatura mínima de 1990-2006.

Precipitación Pluvial en mm de los años de 1991 al 2006 (Figura 12) se registra un promedio de anual que varía de 1,240 a 4,180mm (INSIVUMEH, 2009).

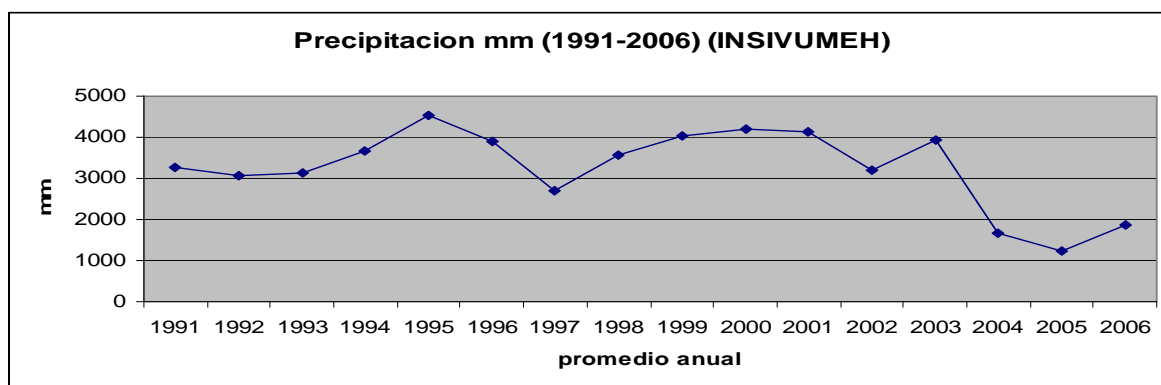


Figura 12: Promedio anual de la precipitación de 1991-2006.

Días con lluvia de los años de 1991 al 2006 (Figura 13) se registra un promedio de anual en un rango que va de los 73 a los 228 días con lluvia en el año (INSIVUMEH, 2009).

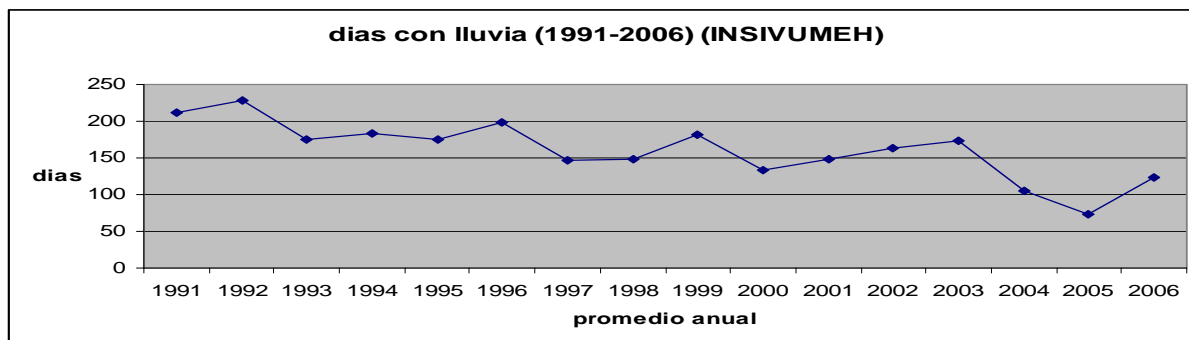


Figura 13: Promedio anual de los días con lluvia de 1991-2006.

Velocidad del viento en km/hr de los años de 1991 al 2006 (Figura 14) se registra un promedio de anual en un rango que va de los 1.2 a los 11.8 km/hr (INSIVUMEH, 2009).

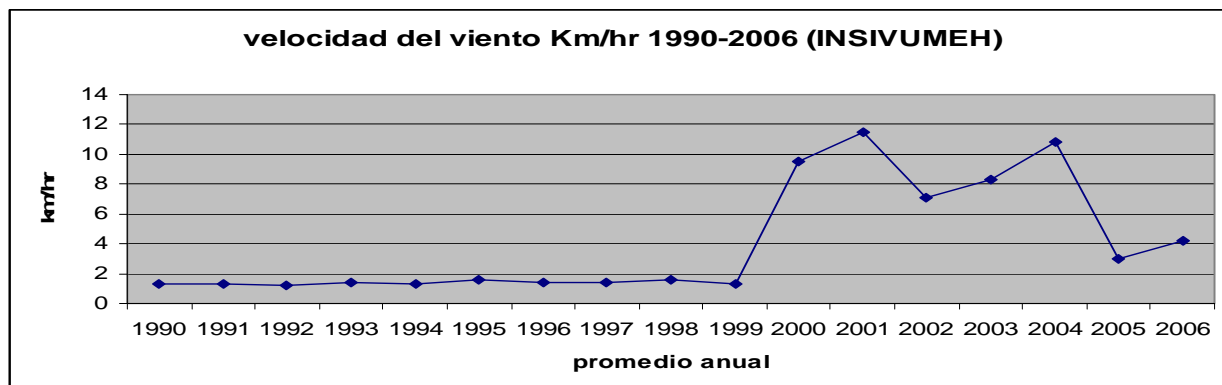


Figura 14: Promedio anual de la velocidad del viento de 1991-2006.

En general, las dos estaciones climatológicas, reportan datos constantes, sin grandes cambios de un año a otro, lo que no significa que para los siguientes años no ocurran cambios bruscos en los parámetros climatológicos importantes. Esto pudiera ocasionar daños o pérdida de ejemplares o infraestructura por inundaciones o sequías severas, como ocurrió en el año 2005, con el huracán Stan en los primeros días de octubre. Este fenómeno afectó los poblados de Ciudad Hidalgo, Ejido Ignacio López Rayón, e incluso también afecto a Tapachula, Frontera Hidalgo y se extendió hasta estados como Hidalgo, Oaxaca, Puebla y Veracruz, además países como El Salvador, Nicaragua, Honduras y Costa Rica. El fenómeno generó una controversia internacional entre México y Guatemala por el desplazamiento del cauce del río Suchiate que implicó la perdida de terreno del lado mexicano. Estos fenómenos meteorológicos son inevitables pero se pueden tomar medidas preventivas para reducir las pérdidas y gastos innecesarios para la recuperación de la infraestructura (CONAGUA, 2009).

UMA. Suchiate, Chiapas.

Estacion: 00007163      Suchiate, Chiapas.													
Alt: 80.0 msnm.				Lat: 14°42'52" N.				Long: 092°08'56" W.					
Elementos	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
<b>TEMPERATURA MAXIMA</b>													
Normal	34.7	35.3	35.9	36.1	35	34.1	34.4	34.4	33.5	34	34.6	34.7	34.7
Máxima mensual	35.5	36.1	36.6	37.3	37.6	36.2	35.5	35.8	34.5	34.9	35.5	35.7	
Año de Máxima	1982	1982	1980	1983	1983	1983	1983	1982	1981	1983	1981	1981	
Máxima Diaria	37.5	37.5	39	39.5	41	38.5	38	38	38	37.5	38	39	
Fecha Máxima Diaria	08 1980	20 1981	14 1975	28 1980	7 1978	29 1983	14 1973	21 1980	25 1979	18 1979	30 1978	14 1982	
<b>TEMPERATURA MEDIA</b>													
Normal	26.6	27.1	28.4	29.3	29.1	28.4	28.3	28.2	27.9	27.9	27.8	27.1	28
<b>TEMPERATURA MINIMA</b>													
Normal	18.5	18.9	20.8	22.6	23.1	22.7	22.2	22	2.22	21.9	20.9	19.5	21.3
Mínima Mensual	17.4	17.1	19.4	21.8	22.3	21.8	21.4	21.6	21.7	21.5	20	18.3	
Año De Mínima	1976	1976	1983	1977	1972	1974	1975	1982	1974	1983	1982	1973	
Mínima Diaria	15	10	15	18	18	17	17	18	18	18	18	15.5	
Fecha Mínima Diaria	07 1977	10 1977	09 1983	24 1973	30 1972	23 1974	03 1979	29 1972	12 1977	01 1972	04 1974	26 1972	
<b>PRECIPITACION</b>													
Normal	2.8	4.5	14.8	72.1	182.4	277.9	227.5	289.9	320.8	149	41.6	9.4	1592.7
Máxima Mensual	18.2	34.3	61.9	175.1	312.7	554.7	435.1	525.8	569.9	291.6	174.2	58.5	
Año de Máxima	1978	1983	1974	1972	1974	1974	1978	1980	1982	1979	1972	1977	
Máxima Diaria	18.2	34.3	35	80	108.4	140	106.5	108.3	309.4	107.8	53.5	23	
Fecha Máxima Diaria	07 1978	27 1983	31 1974	21 1981	20 1982	02 1976	21 1973	26 1981	19 1982	23 1979	12 1972	08 1978	
<b>EVAPORACION TOTAL</b>													
Normal	141.1	155	189	172.8	142.2	114	127.3	124.8	105.3	107.7	111.3	118.1	1608.6
<b>NUMERO DE DIAS CON LLUVIA</b>													
Normal	0.6	0.5	1.8	6.1	15.2	20.2	18.3	19.7	20.3	15.5	4.3	1.1	123.6
<b>Años con Datos</b>	12	12	12	11	12	12	12	12	11	12	11	12	
Tabla 3-Normales Climatológicas 1971-2000 (Servicio Meteorológico Nacional - CONAGUA, 2009).													

#### **6.1.8.4-Edafología**

Son suelos de tipo Cambisol (71.23%), Acrisol (13.01%), Solonchak (6.03%), Regosol (4.74%) y Fluvisol (2.84%) que en la actualidad son principalmente de uso agropecuario en los que se cultiva plátano, mango, palma real, melón, pepino, maíz, sandía y chile. (INEGI; 2010 y INAFED; 2005).

#### **6.1.8.5-Geología**

Las características morfológicas de las formaciones lito-estratigráficas corresponden al tipo aluviones cuaternarios; Los materiales que presenta el ejido están constituidos en su mayoría por depósitos aluviales (87.38%), Lacustre (8.44%), Litoral (4.08%) y depósitos mixtos (esteros, deltas y barras), estos materiales son derivados de rocas volcánicas arrastradas desde la parte alta de la cuenca del río Suchiate, en la parte más occidental los materiales son derivados de la erosión de rocas metamórficas. Los sedimentos consisten en grandes espesores de materiales limo-arcillosos, su uso es principalmente agrícola y ganadero (INEGI; 2010 y INAFED; 2005).

#### **6.1.8.6-Hidrología**

Existen dos cuerpos de agua principales que sirven como límites para el ejido, al oeste del ejido se encuentra el río Cozalapa, que colinda con el ejido Brisas del Mar y al este se encuentra un dren denominado Dorado (Fotografía 7), que proviene del río Cozalapa que colinda con el Ejido Cuauhtemoc, ambos cuerpos de agua presentan distintos brazos hacia el interior del ejido. La presencia de estos cuerpos de agua, proporciona una gran cantidad de agua en el año, sin embargo la temporada de lluvia es de Junio a Noviembre. Existe un pozo en operación ubicado en el polígono "El Hular", que abastece de agua a las casas de los ejidatarios, además de la presencia del río Suchiate al este del municipio, sirve como límite internacional con la República de Guatemala ver Figura 15 (INEGI; 2010 y INAFED; 2005).

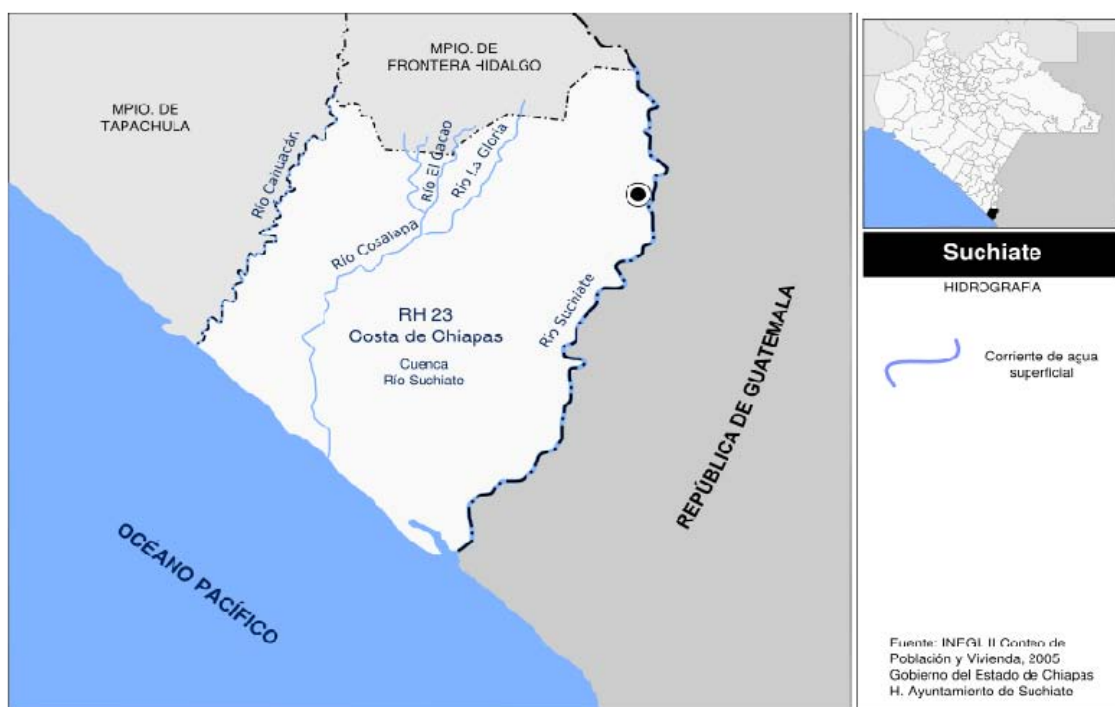


Figura 15: Mapa hidrológico de Suchiate, Chis.

#### 6.1.8.7-Biodiversidad

La comunidad vegetal circundante (Fotografía 6), está compuesta principalmente por *Selva Baja Caducifolia*, caracterizada por su temperatura media anual de 20 a 29°C, que presenta con relación a su grado de humedad, una estación de secas y otra de lluvias muy marcadas a lo largo de año. Las condiciones de la comunidad es de poco alterada, sus árboles son de hasta 15 m de alto, con mayor frecuencia entre 8 y 12 m; entre las especies más frecuentes de este tipo de vegetación se encuentran "cuajote" o "copal", *Ceiba aesculifolia*, "pochote", "caoba del pacifico" (*Swietenia humilis*), "yaje" (*Leucaena guatemalensis*), palma "botan" (*Sabal mexicana*), entre otras.

*Humedales* que son zonas donde el agua es el principal factor controlador del medio y la flora y la fauna asociada a él. Los humedales aparecen donde la capa freática se halla en la superficie terrestre o cerca de ella o donde la tierra está cubierta por aguas poco profundas. Algunos de los servicios ecológicos que aportan los humedales son el abastecimiento de agua para consumo humano y para irrigación de cultivos y la riqueza de diversidad biológica. Las interacciones de los componentes físicos, biológicos y químicos, como los suelos, agua, flora y la fauna hacen posible que los humedales desempeñen muchas funciones, por ejemplo: Almacenamiento y purificación de agua; protección contra tormentas y mitigación de inundaciones; retención de nutrientes;

estabilización de las condiciones climáticas locales particularmente lluvia y temperatura; estabilización de costas y control de la erosión.

*Manglares* son un hábitat con características acuáticas y terrestres, conformado por bosques hidrófilos leñosos y cientos de especies de fauna, además de micronutrientes y componentes abióticos, suelo y agua circundantes. Los manglares conforman masas forestales muy densas, con alturas diversas que llegan en algunas especies de mangle, hasta 30 m de altura. Incluye bosques de mangle, esteros, canales, lagunas, islas, islotes, áreas salinas y suelos fangosos. Los mangles se sitúan sobre terrenos arcillosos y pueden adaptarse a diferentes grados de salinidad ya que están en contacto con agua marina, en combinación con agua de la desembocadura de los ríos, por lo que se les conoce como plantas halófilas. Las especies más representativas de esta comunidad incluyen: Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*), Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*), Mangle Piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*), *Typha angustifolia* y *scirpus americanus*.

En cuanto a fauna, esta zona es hábitat de distintas especies de aves como las garzas, pájaro carpintero, marejos, chachalacas, tuncales, y distintas especies de cotorras del genero *Amazona*, además de gran cantidad de anfibios y reptiles como las iguanas, lagartos, serpientes de cascabel, cantil, mazacuate, casquitos, cocodrilo de río y pantano, sapos, ranas, algunos mamíferos como los mapaches, tepezcuintles y armadillos, además de gran cantidad de peces ya que los manglares son sitios de desove y refugio ( INAFED, 2005 y SEMARNAT, 2009).

### **6.1.9-Alimentación**

Las iguanas tienen diferentes hábitos alimenticios, relacionados con la disponibilidad de alimento. La iguana verde es un herbívoro que se alimenta de tejidos vegetales, consume hojas, flores, frutos y semillas. Se han realizado distintos trabajos donde se observa la selección de alimentos en tres grupos de iguana verde de diferente edad; recién nacidos, juveniles y adultos y se llegó a la conclusión que las iguanas recién nacidas seleccionan las hojas tiernas con menor contenido de lignina de algunas leguminosas como *Lonchocarpus pentaphyllus*, mientras que las iguanas juveniles seleccionan hojas menos lignificadas que las iguanas adultas; las iguanas jóvenes consumen hojas con alto contenido de proteína digestible, aunque el contenido de fibra también pueda ser alto. Se ha reportado que las iguanas juveniles y crías silvestres consumen insectos, ya que en



estas etapas de desarrollo son de predominantemente terrestres (Garza, 1998 y Villegas, 2000). De igual manera, se ha reportado la palatabilidad de las plantas que son consumidas por *I. iguana*, como varias especies de camotes, *Ipomoea batata*, *Ipomoea batatoides*, *Ipomoea dumos* e *Ipomoea phillomega*; mientras que las preferidas intermedias son: *Mormodica charantia* y *Vittis tiliifolia*; y las menos palatable son *Melanpodium divaricatu*.

En cautiverio las crías y adultos de iguana verde aceptan una gran variedad de alimentos vegetales y concentrados, tal es el caso de los quintoniles, romeritos, verdolagas, lechuga, hojas de rábano, hojas de diente de león, berros, perejil, nopal, papaya, tuna, pera, manzana, plátano, toronja, mandarina, mango, melón, lentejas germinadas, calabacita, flor de tulipán, flor de guajilote, chayote, bejuco, zanahoria, pepino, acahual, caulote, epazote, plántulas de frijol, guamúchil, hierba de conejo, pitiona, ruda, hojas de amate, cilantro, alimento de crecimiento para pollos, alimentos industrializados para bebé y alimento balanceado para reptiles. De acuerdo con lo anterior es importante ofrecer flores, frutos y hojas de la región junto con suplementos vitamínicos y minerales específicos para reptiles. Para la iguana verde se estima que las necesidades nutricionales son por arriba del 25 a 33 % de proteína total, el contenido de fibra debe estar alrededor de 22 % en preparación. El aporte de nutrientes de algunos alimentos como los concentrados para animales domésticos están 16–22 % proteína total y los vegetales aportan de 20 a 40 % proteína total, Por lo tanto, es importante formular dietas de acuerdo con sus necesidades nutricionales e incrementar el contenido de nutrientes para estadios juveniles que en adultos (Garza, 1998; Delfín, 2001; Pastrana, 2004; Villegas y Vázquez, 2000).

#### **6.1.9.1-Formulación de las dietas**

Se considera que los componentes de la dieta de iguanas jóvenes y adultas deben ser las mismas, excepto en el parte de suplementos vitamínicos y minerales específicos para reptiles. La dieta básica que se proporcionará en la UMA estará conformada con las siguientes mezclas de vegetales y complementos además de ser preparada para crías, juveniles y adultos respectivamente, la mezcla será preparada y ofrecida cada tercer día (Tablas 4 - 6).

<b>Composición de la dieta para crías</b>	
<b>Alimento</b>	<b>Porcentaje</b>
Calabacita	15
Chayote	15
Hojas de guajilote	10
Bejuco	10
Hojas de amate	10
Cilantro	10
Flor de tulipán	5
Plántulas de frijol	5
Suplementos 15-20% de proteína	20

Tabla 4: Compones de la dieta ofrecida a las crías de iguana verde

<b>Composición de la dieta para juveniles</b>	
<b>Alimento</b>	<b>Porcentaje</b>
Calabacita	15
Chayote	15
Hojas de guajilote	10
Bejuco	10
Hojas de amate	15
Cilantro	10
Flor de tulipán	5
Plántulas de frijol	5
Suplementos 10-15% de proteína	15

Tabla 5: Componentes de la dieta ofrecida a los juveniles de iguana verde

<b>Composición de la dieta para adultos</b>	
<b>Alimento</b>	<b>Porcentaje</b>
Calabacita	15
Chayote	15
Hojas de guajilote	10
Bejuco	10
Hojas de amate	10
Cilantro	10
Flor de tulipán	10
Plántulas de frijol	10
Suplementos 5-10% de proteína	10

Tabla 6: Compones de la dieta ofrecida a los adultos de iguana verde

### **6.1.9.2-Preparación de alimentos**

La preparación de los alimentos proporcionados se realizara siguiendo las indicaciones de las tablas 4-6, que será preparada en forma de una ensalada según sea la etapa, respetando los porcentajes sugeridos para cada dieta. Dicha ensalada será proporcionada cada tercer día. Para evitar patologías se recomienda ofrecer una dieta balanceada en la cual se incluyan un 50% de hojas verdes, 30% de verduras, 15% de frutas y 5% de flores además de los suplementos vitamínicos y minerales (Garza, 1998; Delfín, 2001).

Se establecerá un cultivo de hortalizas para disponer y proveer de una fuente de vegetales frescos para los organismos de acuerdo a los vegetales y frutos que aceptan las iguanas mantenidas en cautiverio. Además, para una variación en la composición de la dieta, se formularán mezclas de vegetales disponibles en la temporada, considerando que el contenido de nutrientes puede ser variado, así se incrementará o disminuirá de acuerdo a las necesidades, requerimientos y deficiencias nutricionales de las iguanas (Garza, 1998; Delfín, 2001; Pastrana, 2004; Villegas y Vázquez, 2000).

### **6.1.9.3-Consideraciones técnicas**

Aunque la iguana verde consume mas hojas que frutos en su dieta, los frutos son un componente básico en su dieta, principalmente por que le brindan un aporte energético importante, además que los consume a lo largo del año. Los nutrientes de los frutos proporcionan a las iguanas mayor capacidad de fermentación y por ende energía a corto plazo, de lo que pueden obtener de las hojas. Las iguanas requieren frutos ricos en grasas y carbohidratos debido a que requieren energía rápida y esto se ve favorecido gracias a que las grasas sufren pocos cambios químicos en su conversión a la forma en la cual la energía es utilizada por los músculos (Garza, 1998; Delfín, 2001; Pastrana, 2004; Villegas y Vázquez, 2000).

Es necesario, una vez nacidas las crías, proporcionarles de manera indirecta material fecal fresco de organismos adultos, con el fin de implementar la microflora fermentativa, necesaria para realizar la digestión y la fermentación del alimento que consumen, ya que las crías de iguana poseen un sistema de fermentación postgástrico y al no recibir cuidados parentales se necesita realizar una transferencia de microbios fermentativos de una generación a la siguiente. Se ha comprobado que las crías de *I. iguana* mantenidas

en aislamiento no adquieren las especies microbiales adecuadas y presentan pobre crecimiento y algunas anormalidades. De acuerdo con lo anterior, los neonatos necesitan adquirir la microflora fecal para realizar el proceso de fermentación de la parte indigestible de los alimentos que consumen; hay diferentes vías por las cuales las crías de iguana pueden ingerir los microorganismos: por contaminación directa con el ambiente, al ingerir suelo y por medio del consumo de agua contaminada (Garza, 1998; Pastrana, 2004).

Las deficiencias nutricionales en las iguanas, son muy comunes sobre todo en cautiverio si no es considerado un contenido nutricional de los alimentos que se les proporcionan, si los componentes de la dieta no son elegidos adecuadamente a pesar de ser variados, esto también puede traer deficiencias nutricionales.

Un factor muy importante a considerar en la dieta de las iguanas, es la proporción de calcio-fósforo (2:1), ya que estos iones son necesarios para diferentes funciones corporales, tales como la coagulación sanguínea, la transmisión de impulsos nerviosos, la contracción muscular, para el crecimiento y mantenimiento de los huesos y otras funciones importantes, algunas enfermedades como osteodistrofia fibrosa, enfermedad metabólica en los huesos es causada por ignorar esta relación de calcio-fósforo, además de la falta de la luz solar. Sabiendo que tan eficiente es el contenido de estos elementos en los alimentos que se les proporciona a las iguanas se puede escoger alimentos adicionales para mantener esta proporción, sin embargo en la UMA se suministrarán complementos a base de carbonato de calcio en dosis que cubran estas necesidades (Villegas y Vázquez, 2000).

Las dietas se consideran como ideales y derivan de la experiencia además de diferentes estudios para la mejora de dietas propuestos por varios autores como Garza, 1998; Delfín, 2001; Pastrana, 2004; Villegas y Vázquez, 2000. Estos se enfocan en la revisión de dietas de crías y adultos mantenidas en cautiverio, tanto de preferencia de los alimentos como evaluaciones nutrimentales, además de frutos silvestres preferidos por las iguanas en condiciones de cautiverio y semicautiverio.

#### **6.1.10-Sanidad y medicina preventiva**

El control patológico y sanitario dentro de las instalaciones de un criadero, debe ser preventivo y no correctivo. La prevención de los agentes patógenos, riesgo por cambios

climáticos, chequeo constante en los cambios de comportamiento de los ejemplares según las épocas (territorialidad, apareo, desove, recuperación, etc.), aspectos sanitarios de la UMA como la humedad de la jaula, temperatura ambiente, horas de exposición al sol, proporciones de sol-sombra, dieta balanceada, tomando en cuenta la relación de sales, minerales y vitaminas, todos son un conjunto de responsabilidades para la buena salud de los organismos, pues el hacer caso omiso a estas condiciones, acarrea una serie de enfermedades, descartando las hereditarias. Una buena alimentación e higiene constante del área, además de una buena exposición al sol, asegura el desarrollo óptimo de la especie, sin llegar a requerir complementos alimenticios y fuentes externas de calor.

Otro factor de importancia lo constituyen los registros de los organismos, que permitirán detectar cualquier problema a tiempo. La cartilla personalizada para los organismos registrará la incidencia de enfermedades más comunes. El registro incluye información relativa a la identificación, sexo, origen, dieta, peso, fechas de desparasitación, exámenes coproparasitológico, mudas y observaciones diversas (Pulido et al, 2007).

Un animal sano se verá bien nutrido, en buenas condiciones, las vértebras, huesos pélvicos y costillas no deben ser notorios sobre la piel. Los ojos no deben estar sumidos en la cabeza. Los miembros locomotores y raíz de la cola deben ser musculosos y la piel de estas áreas no debe tener dobleces. Durante su periodo activo deben estar alertas con los ojos abiertos, observando lo que sucede a su alrededor, una iguana sana reacciona a las molestias con fuga, pelea o hace intentos por morder. Algunos signos comunes de enfermedad en Iguanas, incluyen la reducción en el consumo de alimento (salvo en época de reproducción), cambios en los patrones de conducta rutinarios, secreciones por cavidad oral, orificios nasales o cloaca, claudicación, inflamación de cualquier región del cuerpo, temblor, debilidad o parálisis muscular, cambio en los patrones de sueño, de coloración o de apariencia corporal (Valencia, 2003 y Pulido y Said, 2007)

#### **6.1.10.1-Prevención Sanitaria**

El examen corporal incluye observar la piel para detectar pústulas o micosis, cicatrices, mordeduras y colas rotas. Examinar la presencia de ectoparásitos como garrapatas y ácaros. Esto se hará en todos y cada uno de los animales que están juntos, para evitar un brote epidémico.

Para detectar parásitos internos, se debe realizar un análisis de laboratorio a una muestra de heces frescas de varios ejemplares y de jaulas distintas, cada seis meses. Además, para prevenir una infestación se realizará de forma rutinaria el aseo de las áreas de mayor actividad, recolectando el alimento sobrante y el exceso de heces, el lavado de todos los utensilios con agua clorada y jabón. Esto tiene la finalidad de evitar y detectar la presencia de enfermedades en los ejemplares, mediante examen físico animal y de la infraestructura.

El registro de los avances del crecimiento de los organismos refleja muchos datos positivos, como la buena ingesta de alimento y la progresión por etapas para corregir oportunamente las dietas. La biometría se lleva con el objeto de mantener el seguimiento de la población desde la etapa de cría hasta la edad adulta. Los datos obtenidos permiten conocer el comportamiento de la población y los cambios ocurridos. Para el registro de los datos se utiliza un formato de registro individual (cartilla personalizada). En éste se anotarán los siguientes datos biométricos:

Longitud total (LVS)

Longitud hocico-cloaca (LC)

Peso (W)

La medición se realiza con cinta métrica, flexómetro, vernier, reglas, balanzas y básculas, procurando tener las resoluciones mínimas para la longitud en milímetros y para el peso en gramos. Para el pesado de las crías se utiliza un recipiente plástico de cubierta. Los ejemplares adultos se colocan en bolsas de lona y pesan en una báscula de resorte.

En el caso de ejemplares de recién ingreso, es importante efectuar una toma de muestras (hematología y coproparasitológico) así como mantener a los ejemplares cuarentenados (Casiano, 2000).

#### **6.1.10.2-Examen físico animal**

1) Piel: Observar colas rotas, heridas, ojos, parásitos externos, extremidades y espinas dorsales.

2) Músculo: Observar los músculos de las extremidades, cola y tronco, las cuales deben estar en buenas condiciones sin que se noten los huesos pues esto es síntoma de un problema nutricional.

3) Comportamiento: Los ejemplares deben estar siempre alertas de su alrededor, responder positivamente a la aceptación de alimento, movimientos de agresión y/o cortejo, defensa de territorio entre otros.

4) Análisis fecal: Análisis de laboratorio tomando muestras de heces rutinariamente (una vez al mes) o en casos de infestación masiva de paracitos internos, para programar posibles desparasitaciones.

#### **6.1.10.3-Revisión de la infraestructura**

Se debe observar el ambiente como son la temperatura, humedad, ventilación y luz, entre otros factores, que puedan repercutir o asociarse directamente con el comportamiento, apariencia general y salud de los animales.

De acuerdo a la experiencia que existe en el manejo intensivo de *Iguana iguana*, así como reportes bibliográficos, se sabe que en poblaciones mantenidas en cautiverio se identifican algunos percances ya sea por el mal manejo, fracturas y heridas ocasionadas por las malas instalaciones o en la época de formación de los territorios por parte de los machos. Por eso es recomendable hacer un chequeo mensual de la infraestructura y de las instalaciones ya que algunas jaulas, por el material del que están construidos puede ocasionar desgarramiento o heridas en los ejemplares que pueden causar infecciones o problemas mayores (Mader, 2006; Valencia, 2003; Pulido et al, 2007; Casiano, 2000; Villegas y Vázquez, 2000 y Pulido y Said, 2007).

#### **6.1.10.4-Enfermedades**

##### Enfermedades bacterianas

###### *Necrosis de piel:*

Características: se presenta como abscesos en la piel, las necrosis se clasifican en seca y húmeda, según fluyan de ella o hacia ella ciertos líquidos. En la necrosis seca el tejido se contrae poco a poco y se oscurece. En la húmeda el tejido se inflama, a menudo se cubre de abscesos. Esta es más peligrosa porque ofrece más oportunidad a las infecciones bacterianas.

*Causas:* pueden ser iniciados por una herida externa, al ser invadida por bacterias como los Estafilococos, Estreptococos y Pseudomonas principalmente, por la interrupción de la circulación a un tejido y puede obedecer a un deterioro o mortificación accidental de tejido, como en las quemaduras, heridas, golpes o envenenamiento.

*Tratamiento:* Se deberá puncionar y drenar el exudado del absceso, limpiar y desinfectar la zona con agua y jabón, para después aplicar una capa delgada de antibiótico tópico para prevenir infecciones. Debe usarse peróxido de hidrógeno o yodo en el área que rodea la herida. Sin embargo, por tratarse de sustancias irritantes para las células vivas, no se recomienda su aplicación a la herida misma. La extirpación de las partes afectadas puede ser de utilidad si la localización anatómica del proceso lo permite. Después de limpiar la herida, se deberá aplicar una capa delgada de antibiótico tópico para prevenir infecciones, se podrá utilizar Furacin (nitrofurazona, sulfato de neomicina, tetraciclina, acetato de prednisolona), Oribiotic (nitrofurazona, sulfato de neomicina, nistatina, triamicinolona) y Nebacetina, este último de uso humano.

*Recomendación:* asegurarse que los alimentos sean de buena calidad, que el área de alojamiento de los animales sea adecuada (Mader, 2006; Valencia, 2003; Pulido et al, 2007; Casiano, 2000; Villegas y Vázquez, 2000 y Pulido y Said, 2007).



### *Estomatitis*

*Características:* La boca de las iguanas se inflama y aparecen pequeñas vesículas, que empiezan a supurar y formar heridas que pueden necrosar, puede haber pérdida de dientes.

*Causas:* Provocada por una herida, agua contaminada y disminución de la temperatura en las instalaciones.

*Tratamiento:* Remover todo el tejido necrosado, limpiar y desinfectar, aplicar pomadas con antibióticos. Dependiendo de la gravedad de las lesiones se puede usar antibióticos sistémicos: (enrofloxainas), algunos productos comerciales son Andoflox 0.2%, Enfloxil 0.2%, Enrocilina 0.2%, Baytril 0.2% entre otros. Con una dosificación de 1 ml (2 mg) por cada Kg de peso por tres días y adicionar jugo o gajos de limón a su dieta, o se puede lavar la parte afectada con Isodine Bucofaríngeo al 10% y peróxido de hidrogeno, hasta notar recuperación.

*Recomendación:* mantener las instalaciones en adecuada limpieza en especial bebederos, chequeo contante de temperatura en instalaciones y corregirla si es necesario, aislamiento del ejemplar, alimento bien limpio y desinfectado basándose en alimentos suaves para evitar más pérdidas de dientes.

### *Neumonía*

*Características:* Postración, anorexia, espuma por las aberturas de la nariz, moco en la boca, estornudos constantes, apertura y cerrado de la boca y fiebre.

*Causas:* Infección causada por una gran cantidad de microorganismos como bacterias, hongos, parásitos y virus, la cual se promueve por sobrecalentamiento o enfriamiento del terrario.

*Tratamiento:* Antibiótico o sulfas por 6-7 días, Bronchipur (contra resfrío) en dosis que recomienda el frasco o enrofloxacina por 10 días p.o 10 mg/kg cada 24hrs hasta 10 aplicaciones; Cambiar la dieta usando cítricos y verduras con alto contenido en vitamina C.

*Recomendación:* este tipo de padecimientos nos indica la falta de refugios para los ejemplares lo que nos obliga a tener o implementar mas refugios, o reacomodar a los ejemplares (Mader, 2006; Valencia, 2003; Pulido et al, 2007; Casiano, 2000; Villegas y Vázquez, 2000 y Pulido y Said, 2007).

### Enfermedades parasitarias

#### *Parásitos internos*

##### *Amibiasis*

*Características:* Parasitosis debido a *Entamoeba invadens*, los microorganismos pueden permanecer meses en el intestino sin serias consecuencias (retardo en el crecimiento, adelgazamiento y anorexia leve), la infestación se puede extender antes de que pueda observarse algún síntoma significativo. Se puede caracterizar por diarrea acompañada por debilidad, anorexia, nausea, vómito, calambres, heces escasas con poca coloración, perdida de peso, poca apetencia y de no tratarse puede causar la muerte.

*Causas:* se trasmite al consumir los quistes en agua y alimentos contaminados con estos. Esta patología puede ser transmitida por el manejador, equipos, herramientas y alimentos o iguanas nuevas introducidas sin control.

*Tratamiento:* dosificar sueros (electrolitos) diluidos en agua y exponer el organismo más horas al sol y desparasitar con Albendazol y Metronidazol a 20 - 40 mg/kg cada 24 hrs por siete días hasta nueve aplicaciones.

*Recomendación:* desinfectar el alimento, antes de ofrecerlo sumergirlo en agua preparada con dos gotas de cloro o Microdyn por cada litro, durante quince minutos. Observar la textura y consistencia de las heces fecales. Se puede realizar un examen coproparasitologico y determinar la presencia de parásitos intestinales, si se detecta parásitos en las heces de una iguana se deberá desparasitar a todas las iguanas de la jaula (Mader, 2006; Valencia, 2003; Pulido et al, 2007; Casiano, 2000; Villegas y Vázquez, 2000 y Pulido y Said, 2007).

#### *Nematodos*

*Características:* Los signos que se presentan con esta parasitosis son depresión, anorexia, debilidad y puede presentarse constipación, retardo en la ganancia y pérdida de peso.

*Causas:* Estas parasitosis se transmiten por el consumo de excrementos causado por el hacinamiento (poco espacio) y por mal aseo de las jaulas.

*Tratamiento:* Los endectocidas son de primera elección se puede utilizar: Ivermectina a una dosis de 5- 10mg/L de agua tónica cada 4-5 días hasta cuatro semanas.

Praziquantel: 8-10 mg/Kg vía oral una sola aplicación (Droncit, Mobay o Vermiplex)

Febendazol: 25 mg/Kg.cada siete días hasta siete tratamientos (Mader, 2006)

*Recomendación:* Existen reportes sobre la capacidad de digestión asociada con estos parásitos (*Aleauris iguanae*, *Atratis opeotura*, *Ozolaimus cirratus*) pero es evidente que un crecimiento excesivo en intestinos es peligroso para los ejemplares (Mader, 2006; Valencia, 2003; Pulido et al, 2007; Casiano, 2000; Villegas y Vázquez, 2000 y Pulido y Said, 2007).

### *Parásitos externos*

#### *Ácaros*

*Características:* Parásitos de la piel que viven alrededor de escamas y debajo de ellas, especialmente se encuentran en el área de los ojos, pliegues anales y debajo de extremidades. Se alimentan de sangre y producen en consecuencia debilidad general, comezón local, perforaciones de piel que ocasionan problemas de muda. Con una infestación mayor pueden aparecer abscesos subcutáneos.

*Tratamiento:* Baños de inmersión en agua tibia durante 15-30 minutos. Los endectocidas son de primera elección. Los piretroides como la deltametrina: a dosis de 10-20 mg/L de agua, cada 2-3 días, hasta cuatro tratamientos (Butox, Basttestop). Se puede utilizar seguridad, siempre y cuando se protejan los ojos, boca y ano de los ejemplares. Se recomienda utilizarlos de igual manera para las instalaciones en una dosis de 30-40 mg/L de agua, cada 2-3 días, hasta cuatro tratamientos, se aplica con una aspersión del

tratamiento a las esquina y parte “ocultas” de los encierros. Otra alternativa es cubrir a los animales con aceite de olivo siendo mucho mas seguro para el animal.

*Recomendación:* No aplicar productos organofosforados, son altamente tóxicos para reptiles y otros grupos de animales. El ejemplar debe someterse a cuarentena. Se puede aplicar insecticidas caseros, directamente donde se encuentra el parasito La jaula debe de tener en el fondo un forro blanco para observar que los ácaros se desprendan, la aplicación del insecticida debe ser en un lugar ventilado, observando la dirección del viento. Hay que recordar que los ejemplares juveniles o seniles, generalmente son menos resistentes (Mader, 2006; Valencia, 2003; Pulido et al, 2007; Casiano, 2000; Villegas y Vázquez, 2000 y Pulido y Said, 2007).

### *Garrapatas*

*Características:* Estas se fijan firmemente bajo las escamas, con preferencia en áreas suaves de la piel, papada, entre los dedos de las extremidades y pliegue anal. Las garrapatas muerden y succionan sangre ocasionando problemas graves de nutrición e inmunodepresión principalmente. Se encuentran frecuentemente en la cloaca, papada gular y en los pliegues de las patas.

*Tratamiento:* los endectocidas y en segundo término los piretroides para instalaciones. El piretroide más utilizado es la deltametrina a una dosis de 10-20 mg/L de agua, cada 2-3 días, hasta cuatro tratamientos (Butox, Basttestop). Su aplicación es por aspersión en los animales e instalaciones observando las dosis para instalaciones 30-40 mg/L de agua, cada 2-3 días, hasta cuatro tratamientos.

Azuntol liquido a una dosis de 1ml/L de agua cada cinco días hasta cuatro tratamientos, solo cuando el animal este severamente infestado; en circunstancias mínimas se utiliza un algodón mojado con alcohol etílico de 96° aplicándolo directamente al parasito durante 30 min. y después es retirado.

*Recomendación:* Los parásitos no deben ser arrancados, por que la cabeza se queda pegada causando una infección, Poner en cuarentena en los ejemplares tratados. Utilizar productos naturales alternativos como jugo de tabaco con ajo (Mader, 2006; Valencia, 2003; Pulido et al, 2007; Casiano, 2000; Villegas y Vázquez, 2000 y Pulido y Said, 2007).

### *Micosis*

*Características:* coloración rojiza a oscura y apariencia rugosa, que normalmente se presenta en la espalda

*Causas:* Enfermedades tegumentarias causadas por un grupo de hongos, promovida por las condiciones climáticas principalmente la humedad y calor altos, poca exposición a la radiación solar, asociados a estados de estrés en el organismo.

*Tratamiento:* Se recomienda utilizar fungicidas tópicos de amplio espectro fungicida y bactericida. Ketoconazol a una dosis de 15-30 mg/kg cada 24 hrs por dos hasta cuatro semanas. Miconazol tópico: aplicado cada 12 hrs (diluirlo con iodine organico antes de aplicar) hasta observar resultados. Fluconazol a una dosis de 5mg/kg cada 24 hrs hasta dos tratamientos. Griseofulvin a una dosis de 20-40 mg/kg cada 72 hrs hasta 5 tratamientos.

*Recomendación:* tener precaución ya que es complicado por que el hongo se desarrolla en capas muy profundas de la piel (Mader, 2006; Valencia, 2003; Pulido et al, 2007; Casiano, 2000; Villegas y Vázquez, 2000 y Pulido y Said, 2007).

### Enfermedades nutricionales

#### *Osteodistrofia fibrosa o enfermedad metabólica de los huesos:*

*Características:* proceso patológico que consiste básicamente en la remoción del calcio de los huesos con el objeto de mantener los niveles sanguíneos de este mineral en su nivel normal. Esta enfermedad puede afectar a un solo hueso o bien puede ser de naturaleza generalizada. Presenta signos tales como pérdida de apetito, sangrado, constipación, gingivitis expuesta, estomatitis, retención de huevos, falta de crecimiento, parálisis, debilidad, prolapsos de lengua y/o cloaca, escoliosis, temores musculares, inflamación de mandíbula, piernas, ojos, abdomen y cola.

*Causas:* se presenta por deficiencias nutricionales, por la deficiencia de calcio en la dieta o aumento de fósforo en la misma (por no atender las dosis necesarias de calcio-fósforo), y/o falta de rayos ultravioleta que permiten la adecuada síntesis de vitamina D3 la cual es necesaria para lograr una adecuada absorción de calcio. Es común en iguanas que son

alimentadas con dietas altas en carne (proteína) y lechuga (alta en ácido oxálico que modifica al calcio e inhibe la absorción).

*Tratamiento:* regulación del contenido de proteína en la dieta para prevenir daños renales (por la presencia de ácido úrico) y una dieta balanceada en calcio y fósforo además de permitir la exposición a rayos ultravioleta. La aplicación de vitamina B1 (Complejo B, Complejo B reforzado 1-3 ml intramuscular) ayuda mucho a la recuperación.

*Recomendación:* mantener en las diferentes áreas o zonas de esparcimiento una buena proporción de sol-sombra, evitar una dieta alta en carne y lechuga, respetar una dieta proporcionada de calcio-fósforo 2:1 (Mader, 2006; Valencia, 2003; Pulido et al, 2007; Casiano, 2000; Villegas y Vázquez, 2000 y Pulido y Said, 2007).

#### *Problemas de muda*

*Características:* retención de los parches de muda

*Causas:* pueden deberse a fallas en el mantenimiento de la jaula, deficiencias o sobre dosis de vitaminas en la alimentación o la presencia de parásitos externos.

*Tratamiento:* Este problema es prevenido con una dieta balanceada.

*Recomendación:* proporcionar una dieta balanceada, respetar por lo menos 3 hrs. de exposición solar y brindar a los organismos cantidades considerables de agua (Mader, 2006; Valencia, 2003; Pulido et al, 2007; Casiano, 2000; Villegas, 2000 y Pulido y Said, 2007).

#### *Desnutrición*

*Características:* pérdida de peso, poca actividad, inapetencia al alimento, abdomen arrugado, heces fecales normales pero escasas.

*Causas:* Estrés

*Tratamiento:* Al ejemplar, se le aplica en su dieta normal 1.0 gr de estimulante de apetito (Strepen vitaminado o Aktivplus R), al día siguiente, la dieta debe ser rica en carbohidratos (papaya y melón), almidón (calabaza y chayote) y proteínas (alfalfa y espinacas en poca cantidad), agregándole en su dieta un gr. de complemento vitamínico, Corosen (vitamina A, D3, E, Complejo B, K, Nicotidinamina y Pantotenato de calcio) o Magnaphoscal (sodio, magnesio, calcio y fósforo) máximo durante una semana. En estos casos de desnutrición hay que dejar, que el organismo coma lo que le quiera, cuando recupera su peso se le proporciona solo el 10 % de su peso en alimento.

*Recomendación:* Cuando el organismo no intenta comer, será obligado sujetándolo de la barba (gula) y del maxilar superior, proporcionado el alimento con ayuda de una jeringa.

#### *Obtipaciones*

*Características:* Aumento de volumen en el abdomen y de peso, poca movilidad e inapetencia.

*Causas:* Estrés y poca exposición al sol.

*Tratamiento:* pueden ser tratados con 6.0 gr de lechuga fresca. Un baño tibio diario y una mayor libertad de movimiento, también se puede aplicar un laxante (Laxopur, lo que indique el frasco)

*Recomendación:* darle de beber el jugo de las hojas de la lechuga una sola vez por (Mader, 2006; Valencia, 2003; Pulido et al, 2007; Casiano, 2000; Villegas y Vázquez, 2000 y Pulido y Said, 2007).

#### **6.1.10.5-Fracturas y heridas**

##### *Heridas y lesiones externas*

*Características:* heridas profundas, cola partida o desprendida, dedos lastimados, desprendimiento de garras, hembras con heridas superficiales, algunas profundas por el apareamiento síndrome del morro entre otros.

*Causas:* Pueden ser ocasionadas por elementos filosos o comportamiento de los ejemplares dentro de las jaulas (riñas por territorialidad), enganche de las falanges con la malla.

*Tratamiento:* Estas heridas no requieren de atención urgente, sin embargo, los cuidados apropiados son indispensables para prevenir infecciones u otras complicaciones. Limpiar y desinfectar la zona como se ha recomendado y aplicar polvo o pomadas antisépticas (solución líquida de Isodine bucofaríngeo) y al día siguiente aplicar cicatrizante (Licor de Forge cada 24 hrs hasta notar resultados)

*Recomendación:* No utilizar cintas o vendas para asegurar una mayor ventilación del área tratada, no usar alcohol etílico a más de 40° ya que este causa una gran irritación y un posible estrés al animal (Mader, 2006; Valencia, 2003; Pulido et al, 2007; Casiano, 2000; Villegas y Vázquez, 2000 y Pulido y Said, 2007).

### *Mordidas*

*Características:* Estas pueden caer en dos categorías: aquellas provocadas por otras iguanas y aquellas causadas por gatos, perros, hámsters, hurones, etc. Las mordidas inflingidas por otras iguanas se observan como pequeñas heridas que tienden a cerrar rápidamente. Tales lesiones tienden a formar abscesos. Es importante resaltar el hecho de que la bacteria que provoca tétanos en mamíferos *Clostridium tetani*, ha sido aislado de abscesos en reptiles, por lo cual se debe extremar precauciones.

*Causas:* mala infraestructura, mal cuidado de los organismos

*Tratamiento:* Aplicar lo recomendado para las heridas y lesiones externas

*Recomendación:* no tener más de dos machos en espacios pequeños en la época de apareamiento, tener completo control y en condiciones seguras a los organismos (Mader, 2006; Valencia, 2003; Pulido et al, 2007; Casiano, 2000; Villegas y Vázquez, 2000 y Pulido y Said, 2007).



### *Fractura de la cola*

Un evento traumático común en iguanas es la ruptura parcial o total de la cola, que es un mecanismo de defensa común a diferentes especies de reptiles, para llamar la atención del depredador potencial y así poder huir del mismo. Esta estrategia es conocida como autotomía. El movimiento que presenta el miembro al desprenderse del cuerpo, puede ser un espectáculo aterrador para el propietario que desconoce que es lo que está ocurriendo. Puede considerarse que esta situación no pone en riesgo la vida del animal, a menos que la hemorragia que se presenta no se detenga.

Entre más distal sea la lesión, es decir más alejada de la base de la cola, el procedimiento será más sencillo, con menor sangrado y una recuperación más rápida. El intentar el tratamiento médico sin amputación generalmente solo detendrá el problema por un tiempo pero, sin solucionarlo (Mader, 2006; Valencia, 2003; Pulido et al, 2007; Casiano, 2000; Villegas y Vázquez, 2000 y Pulido y Said, 2007).

### *Fractura de miembros*

Esta condición puede provocarse por caídas o golpes.

Puede considerarse una fractura ósea si se observa uno o más de los siguientes signos:

- 1) La iguana no emplea para su desplazamiento un brazo una pierna o ambos.
- 2) La posición de algún miembro se observa extraña a la habitual
- 3) El miembro se nota inflamado.
- 4) El miembro se observa más corto de un lado con relación al miembro del lado contrario.

Generalmente las lesiones traumáticas en estas regiones corporales pueden conducir a la presentación de necrosis. Los tejidos dañados llegan a debilitarse, a exponer el tejido óseo y a tener apariencia seca y frágil, de no dar atención al problema, pudiera este avanzar en forma de una infección que afecte a regiones corporales más anteriores.

En ocasiones puede desprenderse el tejido lesionado, por sí solo, sin embargo generalmente si la amputación no se realiza quirúrgicamente puede quedar tejido muerto y la infección continuar diseminándose. Se puede usar entablillados con piezas de madera y gasas, exposición de mas horas al sol, dietas ricas en calcio y agua (papaya,

toronja) (Mader, 2006; Valencia, 2003; Pulido et al, 2007; Casiano, 2000; Villegas y Vázquez, 2000 y Pulido y Said, 2007).

#### **6.1.10.6-Anestesia**

Es muy importante definir cual es el motivo por el que se pretende aplicar el sedante pues las dosis pueden variar, esto respecto al tiempo de relajación muscular que se pretenda o solamente para controlar el dolor causado por el traumatismo (analgésico). De cualquier manera lo mas recomendable es utilizar para el tratamiento de los traumatismos más severos anestesia (medetomidina) con Ketamina: a una dosis de 0.10-0.15mg/kg y 5-10 mg/kg respectivamente, aplicado intramuscularmente. Como sedante se puede utilizar Ketamina a una dosis de 22-44mg/kg intramuscular. Es importante recordar que la temperatura influirá sobre la duración de la anestesia (Mader, 2006; Valencia, 2003; Pulido et al, 2007; Casiano, 2000; Villegas y Vázquez, 2000 y Pulido y Said, 2007).

#### **6.1.10.7-Estudio postmortem**

Aunque la causa de muerte resulte evidente, nunca estaremos completamente seguros a menos que se efectúe un estudio postmortem detallado, (macro y microscópicamente, que incluya las pruebas de laboratorio necesarias. Además de que puede ser útil para prevenir futuros contagios o muertes por las mismas causas. Es importante diagnosticar con precisión, por lo tanto hay que diferenciar abscesos de fracturas patológicas, para la hidratación se recomienda la vía intraperitoneal o subcutánea 3% de su peso corporal solución de Hartman (Mader, 2006; Pulido et al, 2007; Casiano, 2000 y Pulido y Said, 2007).

#### **6.1.10.8-Tratamientos de enfermedades.**

Cada ejemplar es único y como tal responderá en forma particular dependiendo de su condición corporal, edad, etc. el medio ambiente y sobre todo la temperatura y luz solar son muy importantes al administrar cualquier fármaco. Se debe pesar al ejemplar para dosificar adecuadamente. Si se va aplicar medicamento (utilizando aguja hipodérmica) la jeringa deberá estar graduada adecuadamente (de preferencia jeringa para insulina) (Mader, 2006; Valencia, 2003; Pulido et al, 2007; Casiano, 2000; Villegas y Vázquez, 2000 y Pulido y Said, 2007).

### 6.1.10.9-Cuadro veterinario básico

#### *Antimicrobiales (antibióticos).*

*Amikacina:* 5mg/kg cada 24 hrs hasta cinco tratamientos (intramuscular).

*Ampicilina:* 20mg/kg cada 24 hrs intramuscular o subcutáneo.

*Clindamicina:* 2.5-5mg/kg cada 12 hrs por 10 días hasta 45 días.

*Doxiciclina:* 5-10mg/kg cada 24 hrs por 10 días hasta 45 días.

*Enrofloxacin:* 5-10mg/kg cada 24 hrs por tres semanas.

*Metronidazol:* 20mg/kg cada 24 hrs por tres días.

*Oxitetraciclina:* 10mg/kg cada 24 hrs.

#### *Antimicóticos.*

*Ketoconazol:* 15-30 mg/kg cada 24 hrs por dos hasta cuatro semanas.

*Miconazol tópico:* aplicado cada 12 hrs (diluirlo con iodine organico antes de aplicar) hasta observar resultados.

*Fluconazol:* 5mg/kg cada 24 hrs hasta dos tratamientos.

*Griseofulvin:* 20-40 mg/kg cada 72 hrs hasta 5 tratamientos.

#### *Antiparasitarios*

*Albendazol:* 40 mg /kg una aplicación vía oral

*Deltametrina:* 10-20 mg/L de agua, cada 2-3 días, hasta cuatro tratamientos (animales),

30-40 mg/L de agua, cada 2-3 días, hasta cuatro tratamientos (instalaciones).

*Azuntol líquido:* 1ml/L de agua cada cinco días hasta cuatro tratamientos.

*Ivermectina:* 5- 10mg/L de agua tópica cada 4-5 días hasta cuatro semanas.

*Praziquantel:* 8-10 mg/Kg vía oral una sola aplicación.

*Febendazol:* 25 mg/Kg. cada siete días hasta siete tratamientos

*Metronidazol* a 20 - 40 mg/kg cada 24 hrs por siete días hasta nueve aplicaciones.

*Mebendazol:* 20-100 mg/kg repetir dosis en dos semanas.

*Levemizol:* 10mg/kg repetir dosis en dos semanas

### *Anestésicos (analgésicos)*

Medetomidina + Ketamina: 0.10-0.15mg/kg y 5-10 mg/kg respectivamente, intramuscular (relajación muscular), como sedante Ketamina: 22-44mg/kg intramuscular

### *Material de curación*

Licor de Forge, Furacine, Jeringas de insulina, 3ml y 5ml, gaza, vendas, cinta microporo, abatelenguas, hisopos, guantes de látex, hojas de bisturí, hilo de nylon, Solución salina al 0.9%, Suero glucosado 5%, Isodine bucofaríngeo, peróxido de hidrogeno, cicatrizante a base de aluminio, Panacurt (desparasitante), glutamato de calcio, Butorfanol (anestésico) (Mader, 2006).

Con todo antibiótico existe el riesgo de que aparezcan cepas resistentes, por lo que su uso debe ser muy cuidadoso, realizando estudios de aislamiento y sensibilidad de los patógenos. Los avances médico-veterinarios se encuentran disponibles para las iguanas, pudiendo realizarse el manejo veterinario equivalente al que se emplea en pequeñas especies, como lo son las cirugías ortopédicas, los análisis clínicos, etc.

Todos los tratamientos y la prevención de las enfermedades así como la forma de identificarlas, la sanidad y medicina preventiva, la revisión periódica de la infraestructura y examen físico animal y el cuadro veterinario se han obtenido de trabajos elaborados por Mader, 2006; Valencia, 2003; Pulido, 2007<sup>1 y 2</sup>; Casiano, 2000; Villegas, 2000, ya que en ellos se reporta la revisión oportuna y manejo con antelación y cuidado de las patologías. Además de la experiencia propia, ganada en el manejo de anfibios y reptiles, en el Laboratorio de Herpetología de la FES- Iztacala y los Talleres Nacionales Sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio.

### **6.1.11-Técnicas para la reproducción en cautiverio.**

Uno de los métodos mas comunes para lograr la reproducción de un organismo en cautiverio es el de seguir su ciclo de vida, ya que este nos propone las fechas y los tiempos en que tenemos que seleccionar a los machos reproductores y a las hembras que se le dispondrán. En el caso de las iguanas la formación de los territorios es de octubre a enero que es la etapa en que los machos van seleccionando un perímetro en el que se

consideran como dueños únicos, trayendo como consecuencia desafíos y luchas. Al cabo de este periodo, se lleva a cabo con una serie de demostraciones de fuerza que van desde movimientos leves de la cabeza, amenazas, hasta enfrentamientos. En la etapa del cortejo, también se lleva a cabo las mismas demostraciones de fuerza, pero en este caso son de lucimiento para llamar la atención de la hembra y si ésta se interesa por el macho entra a su territorio para formar parte del grupo de hembras con las que se apareara, lo recomendable para este proyecto es mantener una densidad de jaula de 5 hembras por macho, esperando que todas queden preñadas; lo anterior, para evitar disputas y daños en los ejemplares; esta situación debe prevalecer así durante las épocas de formación de territorios, cortejo, copula y puesta de huevos que es de octubre- abril, posteriormente se procederá a desintegrar los grupos y reubicarlos a la zonas destinadas para los adultos (Villegas y Vázquez, 2000; Delgadillo, 1998).

Después de la copula, la formación de los embriones dentro de los huevos, el periodo de postura y la selección del nido y su construcción (excavación hacia abajo, de 3° a 5° de inclinación constante, a lo largo de unos 60 cm y con una pequeña cámara de unos 20 cm de diámetro), sigue el periodo de desove o puesta de huevos (directamente proporcional con el tamaño de la hembra, hembras pequeñas jóvenes de 15 a 20 huevos, hembras medianas de 25 a 40 y las hembras adultas de 30 a 60). Una puesta promedio de huevos de iguana puede constar de unos 40 huevos (López, 1993; Hatfield, 2000). Seguido del periodo de incubación (va de acuerdo a la temperatura y tiene una duración que puede variar de (1 a 4 meses) continua el proceso de eclosión de huevos (Delgadillo, 1998).

#### **6.1.11.1-Obtención de los huevos.**

En el caso de este proyecto, la obtención de los huevos, que es en la etapa de desove (marzo-abril) se procederá a introducir ponederos artificiales en las áreas de anidación. Los ponederos son estructuras de madera con paredes de lámina galvanizada, llenas de arena húmeda con un tubo que conecta con el exterior, de manera que la hembra pueda entrar y depositar los huevos (Fig. 16). La cámara cuenta con una tapa plegable en la parte superior para poder supervisar diariamente el avance del desove. A una muestra de los huevos se les tomara datos de anchura, longitud, peso, numero de huevos en la puesta, etc., estos datos son para llevar un control y un historial en las puestas de huevos, además son indispensables para la generación de información para futuras investigaciones dentro de la Unidad.

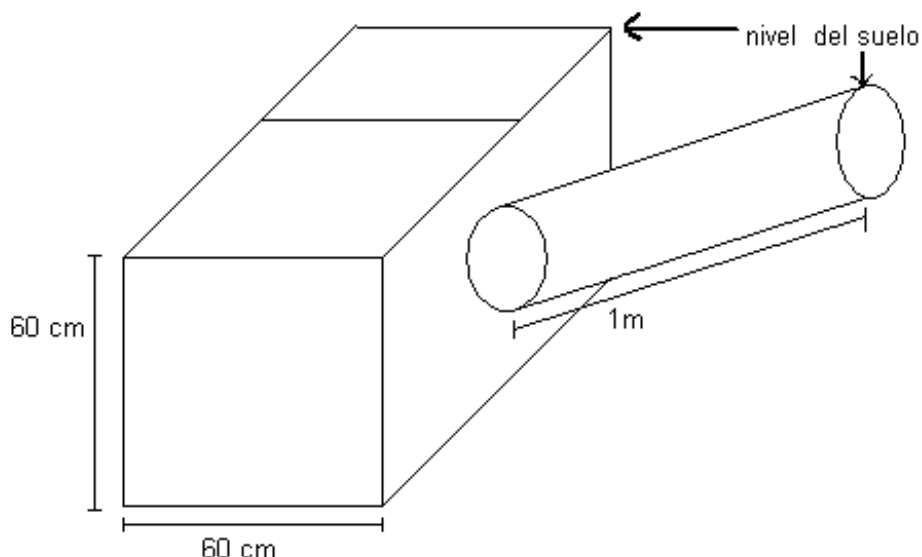


Figura 16: Cámara de anidación para iguanas

#### 6.1.11.2-Incubación de los huevos.

En la Incubación se controla la temperatura, humedad, depredadores, etc. Por consiguiente, en los cuartos de incubación se controlará la temperatura en un promedio de 31° C, teniendo una temperatura máxima de 33° C y una mínima de 29° C; es decir, las temperaturas oscilarán dentro de un rango de 5° C. En cuanto a la humedad, se mantendrá dentro del 10 al 15% de humedad relativa. En la incubación artificial los huevos eclosionan a partir del día 94. Una vez depositados los huevos se procederá con cautela a extraer uno por uno y depositándolos en contenedores de poliuretano de 17 cm de diámetro por 20 cm de altura los cuales se llenarán con 5 cm de substrato; posteriormente se depositaron 10 huevos en cada contenedor y se cubrirán con una capa extra de 5 cm y agregando 200 ml de agua yodada (para evitar la aparición de hongos) por cada Kg. de substrato (arena). La incubación se realizará en un cuarto de incubación, con paredes de concreto y techo de lámina de zinc, con repisas de madera empotradas en la pared. Para el control de temperatura se usarán focos de 60 y 100 watts, un ventilador de pedestal, ventanas plegables y termómetros de varilla. Para el control de la humedad se procederá a asperjar el agua directamente, con un rociador manual sobre la superficie de la arena de cada unidad de incubación, solo cuando sea necesario. Se llevará un monitoreo diario de temperatura y humedad dentro de los contenedores para evitar pérdidas y se tendrá un riguroso control de estas variables para alcanzar el máximo

porcentaje de eclosión, que se ha reportado hasta un 90% en condiciones bien controladas (Villegas y Segovia, 1998; Villegas, 1999 y Villegas y Vázquez, 2000).

### **6.1.11.3-Eclosión de huevos**

Después del periodo de incubación que va de 90-100 días, comienza el proceso de eclosión, donde las crías salen de los huevos, se procederá a limpiarlas y bañarlas con agua tibia y limpia, para evitar la llegada de ectoparásitos como hongos y larvas de moscas, que puedan causar mortandad en las crías, a los neonatos se les registrará datos de longitud y peso para llevar un control y un historial para la generación de información, para futuras investigaciones dentro de la Unidad, posteriormente se les reubicara en las unidades de crecimiento (Villegas y Vázquez, 2000).

### **6.1.12-Manejo de los desechos**

Está basado y dirigido para mantener y crear un ambiente de trabajo limpio e higiénico, en las diferentes áreas donde se alojan a las iguanas. Es indudable que este tipo de proyectos genera desechos tanto orgánicos como inorgánicos, por eso se manejaran de la siguiente forma:

#### *Desechos orgánicos*

Estos son generados por los propios animales, debido a su actividad fisiológica, tal es caso de sus heces. Las excretas de las iguanas son de consistencia acuosa a blanda, por lo que se procederá a barrerlas y recogerlas diariamente y el resto será removido en la limpieza de las jaulas, así toda la materia fecal será depositada en un contenedor, previo al sistema de drenaje municipal, y se les dará un tratamiento con cloro y cal para desinfectarla.

Otro de los desechos de este tipo, son los sobrantes de comida, ofrecidos a los ejemplares, los cuales serán retirados diariamente y depositados en envases para la fabricación de composta que servirá para abonar el cultivo de hortalizas.

### *Desechos inorgánicos*

Este tipo de desechos son originados en la parte de veterinaria, utilizados para la aplicación de los tratamientos, para los diferentes tipos de enfermedades que se pueden llegar a presentar; tal es el caso de jeringas, material de curación, botes de plástico, bolsas, etc., para este tipo de residuos, por su naturaleza como desechos biológico-infecciosos, se procederá a almacenarlos y disponerlos según la NOM-87-SEMARNAT-SSA1-2002. Otro tipo de residuos son los generados, en la limpieza de la unidad; tal como bolsas, botes de plástico, artículos de limpieza general, estos no presentan problemas mayores, por lo que se procederá a colocarlos en bolsas de plástico y remitirlos al servicio de recolección municipal (SEMARNAT, 2010 y Villegas y Vázquez, 2000).

#### **6.1.13-Técnicas de contención**

El manejo de la iguana no tiene mayor problema por tratarse de un organismo tranquilo y e inofensivo, sin embargo uno de los puntos que se deben de tomar en cuenta cuando se pretenda manejar iguanas, es el conocimiento de los hábitos, características, comportamiento, reproducción, por lo que es importante hacer un adecuado manejo de los ejemplares para evitar tanto daños al manejador y sobre todo, afectar lo menos posible a las iguanas (Villegas y Vázquez, 2000 y Casiano, 2000)

En situaciones de defensa las iguanas pueden tornarse feroces y morder, la edad es una condición que hay que tomar en cuenta a la hora de manipular, pues los machos con mayor edad pueden pasar de la defensa al ataque con mordidas, en estos casos, es necesario desarticular la mandíbula del ejemplar para poder liberarse, aparte de sus mordidas otra forma de ataque son los coletazos, a pesar de que es una forma de defensa para el organismo, en general las iguanas tienen colas muy frágiles y quebradizas, que se rompen muy fácilmente, por lo que es necesario tomarlas de la base de la cola o de la parte mas gruesa a la hora de sujetarlas.(Villegas y Vázquez, 2000)

Para la toma de datos, aplicación de tratamientos, traslado, alimentación forzada o en caso de fuga, es recomendable hacer una buena sujeción de los organismos además que facilita la acción, esta se realiza tomando al animal con la manos usando preferentemente guantes largos de carnaza, colocando una mano sobre la nuca del animal, de forma que los dedos índice y medios queden entre la cabeza, tratando de colocar los dedos pulgar y



meñique detrás de las extremidades anteriores, la palma debe detener la espalda, con la otra mano se jalan las extremidades posteriores colocándolas paralelas a la cola y sujetar esta ultima por debajo del brazo para evitar coletazos, por lo que se sugiere usar camisa de manga larga al manipularlos. Las crías y juveniles deben ser tomadas rápidamente del cuerpo, con seguridad evitando que sea de la cola. (Villegas y Vázquez, 2000).

En el caso de captura de algún organismo, que se ha fugado de un encierro, existen diferentes formas de someterlo ya sea con la ayuda de una vara de captura, lazando el cuello del animal y jalarlo e inmediatamente sujetarlo con las manos para evitar mayores daños ocasionados por el estrés que conlleva la captura y red de aro que generalmente es útil sólo en crías y juveniles esta consiste en una red similar para atrapar mariposas, Debido a esto, la red es muy frágil. Se utiliza en áreas donde la red no se atore y nos permita la captura y posterior resguardo o red tipo atarraya consiste en una red de 2 m de diámetro que se arroja sobre el ejemplar para inmovilizarlo y realizar su manejo con cierta facilidad. De este mismo modo puede utilizarse un trozo de tela para mismo fin. Con este método se reduce el estrés del ejemplar al cubrirle la vista (Villegas y Vázquez, 2000y Casiano, 2000).

Solo en casos necesarios se procederá ha realizar inmovilización, con ayuda de hidrocioruro de ketamina inyectado por vía intramuscular, existe una desventaja muy grande, que es el tiempo de recuperación, este es muy largo incluso puede llegar a durar varios días, además de que la relajación muscular no es buena, por lo que solo se auxiliará de esta técnica en casos muy necesarios (Villegas y Vázquez, 2000).

#### **6.1.14-Manejo de estrés en los ejemplares**

- Hacer el manejo de los ejemplares por la mañana, cuando éstos aún están fríos.
- Cuando se trate de manipular ejemplares, el manejador debe actuar con seguridad.
- Cubrir los ojos con un paño.
- Sujetar la boca con una liga o correa.
- Cuando es necesario inmovilizar al ejemplar, se puede utilizar vendas, piolas, cordeles, cintas adheribles, ligas, correas, etc., pero éstas no deben hacer demasiada presión sobre el ejemplar.
- No hacer mucha presión con las manos al sujetar y manipular al ejemplar.

- Evitar confrontar a los ejemplares, en su caso, desviar la mirada y esperar a que el ejemplar se relaje.

Para evitar heridas por rasguños y mordeduras en las manos, se puede utilizar guantes de carnaza, aquí el inconveniente es que se pierde un poco la firmeza al sujetar al ejemplar (Casiano, 2000).

### **6.1.15-Sistema de marcaje**

Un requisito normativo exigible a la Unidad de Manejo, es el sistema de certificación o marcaje que se aplicará, para avalar y comprobar que los ejemplares sujetos a exhibición y aprovechamiento comercial son producto de la reproducción en cautiverio. Sin éste, los organismos excedentes no pueden ser comercializados, además que ayuda a mantener un control de cada uno de los organismos que se produzcan o se pierdan por muerte, donación, intercambio y comercialización (Vázquez, 2000).

En la actualidad se han desarrollado para iguanas, algunos sistemas de marcaje, tanto para su estudio en campo como para su comercialización, sin embargo, la mayoría de los sistemas son muy complicados y otros no funcionan. En general podemos dividir los sistemas en dos grupos:

*Temporales:* Se utilizan generalmente para identificar ejemplares por un periodo breve de tiempo, usando generalmente plumones de tinta indeleble, cintas adherentes o marcas de referencia en algunos organismos, pero que pueden perderse por la muda de piel. Puede servir para realizar registros o investigaciones en un determinado periodo de tiempo, al ejemplar se le eliminará o se le puede quitar en el lapso que dure el trabajo (Vázquez, 2000, Morales, 2001)

*Permanentes:* Son sistemas que se utilizan para identificar ejemplares por un tiempo indeterminado; pueden permanecer desde el nacimiento hasta la muerte, incluyen: Tatuado en frío, microchip, fotografía de la escama auditiva, etc. (Vázquez, 2000, Morales, 2001)

Con el fin de homogenizar el sistema de marcaje para la comercialización de iguanas, en la XI y XII Reunión Nacional sobre Iguanas, se propone la utilización de una grapa de acero inoxidable colocada preferentemente en la base del cuello o en la papada del ejemplar, la grapa de acero inoxidable debe ser grabada con la serie de números específicos para identificación del ejemplar y con los datos de la UMA. Se ha comprobado que el uso de este sistema de marcaje no trae problema alguno por ejemplo desgarre o que otro ejemplar pueda morder y desgarrar el marcaje Este sistema de marcaje es el que se adoptará en la Unidad, en dicha grapa se anotará el número del ejemplar, el año de nacimiento usando los últimos dígitos del año y la iniciales de la UMA por ejemplo 000110NI en donde 0001 es el número de organismo 1, 10 es el año 2010 y NI de Nueva Independencia (Morales, 2008).

#### **6.1.16-Traslado y movimiento de los ejemplares.**

Debido a que la gran mayoría de las actividades enmarcadas en el plan de manejo, se realizarán dentro de las instalaciones, sin requerir el movimiento de ejemplares, los movimientos solo se llevaran acabo cuando se envíen lotes para la venta de mascotas, al rastro TIF, en exposiciones, en exhibición de los organismos y/o toma de placas de rayos X, se realizarán los movimientos con la anterior disposición de la SEMARNAT. Un trámite similar se llevará a cabo para comercialización, donación o liberación al medio natural de ejemplares, en dicho trámite se señalará la fecha, motivo, cliente y compraventa por el cual se hace el movimiento, todo esto con la autorización previa de la SEMARNAT (Villegas y Vázquez, 2000).

Existen diferentes maneras para transportar a los animales, sin embargo únicamente hay que atender las exigencias y requerimientos del motivo por el cual se va a trasportar y del tipo de transporte y distancia que se va a seguir, ya sea éste, aéreo, férreo, terrestre o marítimo, protegiéndolos en todo momento para resguardar la integridad física.

*Medidas:* El transporte de iguanas requiere cumplir con espacios mínimos por individuos que se relacionan con el tamaño y edad del animal, La Tabla 7 establece el número máximo de organismos por contenedor.

Edad	No. de organismos	Espacio
Crías (6 meses a 1 año)	10	10 cm de alto x 25 cm de largo y 30 cm de ancho.
Juveniles ( 1.5 a 3 años)	5	25 cm de alto x 55 cm de largo y 60 de ancho.
Adultos (4 años en adelante)	3	25 cm de alto x 55 cm de largo y 65 de ancho.

Tabla 7: número de organismos por jaula, para el transporte de ejemplares (Delgadillo de M, 1999).

*Materiales:* existen diversos materiales en donde pueden transportarse las iguanas, como son: cartón, madera, plástico, aluminio, etc. Muchas de las veces estos materiales no son los adecuados o económicos, existiendo características propias para cada uno, mismas que se presentaran a continuación: (Tabla 8)

Material	Características	Costo	Observaciones
Aluminio	Es un material que tiene que ser mandado a construir a una fabrica especial, para que le den forma y acabado.	Alto	Su peso es liviano y tiene una gran duración
Plástico	Existe un sinnúmero de envases que se pueden adaptar o bien los hay especiales como contenedores.	Mediano	Su peso es liviano y tiene una gran duración.
Cartón	Existe toda una industria de embalaje de empaques de cartón desde las más gruesas hasta las más durables.	Bajo	Material liviano y manejable, sin embargo es frágil
Madera	Material que se puede obtener de manera fácil y en muchas medidas optimo para trabajar con él, en cuanto a formas.	Mediano	De peso mediano y muy resistente fácil de manejar.

Tabla 8: Materiales sugeridos, para la construcción de jaulas, para el transporte de ejemplares (Delgadillo, 1999).

*Requerimientos:* Las iguanas deberán ser transportadas de una manera rápida. Además, es importante que el lugar de tránsito y la vía que se escoja, cuenten siempre con una temperatura constante y buena ventilación. Uno de los factores que les perjudica grandemente, a pesar de su resistencia, es el calor sofocante; la ventilación inadecuada causa muchas veces bajas considerables. Asimismo y para evitar dichos acontecimientos, es necesario prever el número de los animales que se dispondrán en los contenedores y

el tipo de los mismos, como se mencionó anteriormente. Por otro lado, a los animales a transportar, siempre es necesario limarles o cortarles las uñas para evitar que se lastimen entre sí. Por cuestiones de costo y de número de iguanas que se pretende para comercializar se considera que la mejor opción son los contenedores de cartón ya que en mercado existen gran variedad (Delgadillo, 1999).

#### **6.1.17-Infraestructura para el alojamiento, crecimiento y mantenimiento**

Las instalaciones para UMAs de iguanas que se han desarrollado en los últimos 10 años en nuestro país, han sido en su mayoría copiadas de los diseños de un criadero a otro. Los encierros y/o terrarios, entonces deberán ajustarse a las condiciones particulares del hábitat y los hábitos de las iguanas para proporcionar condiciones, sino idénticas, sí parecidas al hábitat natural de las iguanas. Idealmente los ejemplares deberán desarrollarse adecuadamente y tendrán acceso a los alimentos, suficientes áreas de termorregulación y guaridas. Es indispensable que la Unidad tenga áreas para todas y cada una de las etapas del ciclo de vida de la especie, es decir, albergues o terrarios para crías, juveniles y adultos, área de anidación y desove, área de incubación, además un área de cuarentena, área de preparación de alimentos y oficina (Casiano, 2006 y Casiano, 2007).

##### **6.1.17.1-Instalaciones para juveniles, adultos y reproductores.**

Las iguanas habitan en ambientes tropicales y subtropicales. Son de hábitos arborícolas y terrestres, gustan de vivir entre las rocas, aunque también se le encuentra en la copa de los árboles. Para escapar de sus depredadores las iguanas se mimetizan en el ambiente. De acuerdo a esto, el ambiente de los confinamientos es un factor importante para tener éxito en el manejo de la especie en cautiverio. La confianza y seguridad de los ejemplares dependen del factor ambiente, el comportamiento puede modificarse y afectar a solo algunos o a la población completa al someterlos a un severo estrés, que en casos extremos los puede llevar a la muerte. Debe considerarse la densidad poblacional, el comportamiento, la segregación de los ejemplares, la alimentación, además de las condiciones de las instalaciones como áreas de termorregulación y refugios.

Es pertinente realizar observaciones generales del estado físico de los ejemplares y su comportamiento social para detectar irregularidades y realizar las modificaciones

necesarias. Los sitios donde se han de establecer y operar los albergues deben tener suficiente horas de luz (mínimo de 7 horas de luz), considerando que dentro de las jaulas habrá plantas y animales que necesitan de agua y sol para desarrollarse. Se utilizarán encierros completamente cerrados por el riesgo de animales silvestres y ferales, el área recomendable para cada albergue es  $25 \text{ m}^2$  y una altura de 3 m, para evitar en lo posible la fuga de ejemplares y mejorar la circulación del aire, teniendo el mismo diseño para las diferentes etapas de crecimiento, pero separando unos de los otros. Generalmente las iguanas son buenas excavadoras, por lo que es necesario colocar la cerca o pared a 50 cm por abajo del nivel del piso en suelos duros y hasta 90 cm en suelos muy blandos (figura 17) (Casiano, 2006 y Casiano, 2007).

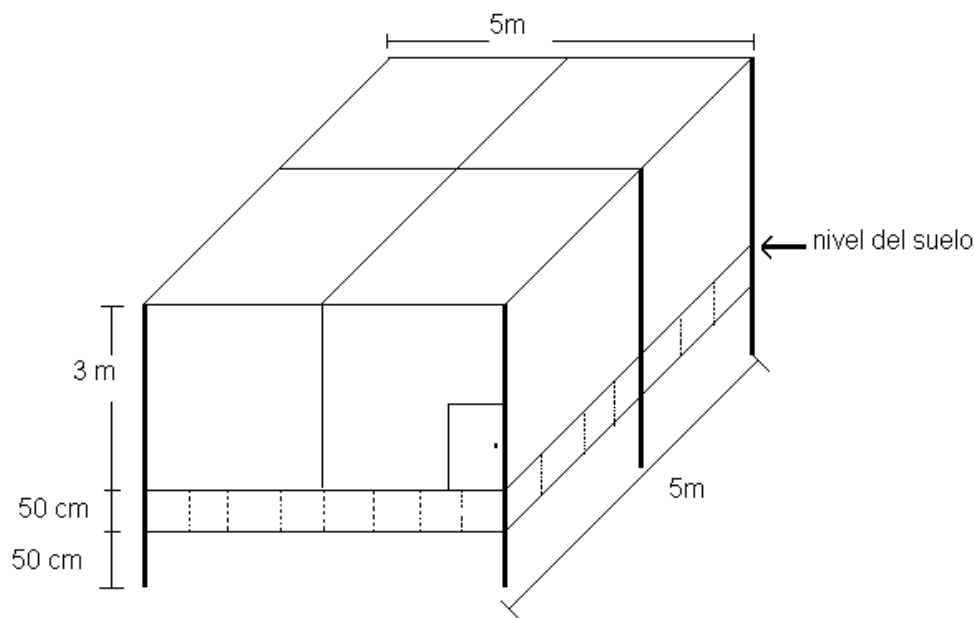


Figura 17: Encierro para juveniles, *adultos* y *reproductores*.

### 6.1.17.2-Instalaciones para crías

El área recomendable para cada albergue es de 15 a  $20 \text{ m}^2$  y una altura mínima de 90 cm y máxima de 1.50 m, para evitar en lo posible la fuga de ejemplares y mejorar la circulación del aire. Pero con los encierros completamente cerrados para evitar la depredación por aves, de los ejemplares, es necesario utilizar una cubierta de malla en la parte superior que sirve como soporte de material ligero para sombreado. Las paredes de las cercas deben ser lisas en su parte interior debiendo evitar las esquinas en el diseño, así también, se pueden utilizar albergues de forma circular, es necesario para el caso de

lugares con alta precipitación, que las jaulas estén elevadas del suelo para evitar que el agua pueda causar algunas bajas en el número de organismos. Se considera subdividir en compartimentos de  $1\text{ m}^2$ , para tener un mayor control de los ejemplares en cada uno (Fig. 18), además de ser de tal forma lo más práctica desde la perspectiva de manejo de las crías; permitiendo un control más estricto respecto a fugas, depredadores, alimentación, limpieza, crecimiento, comportamiento, transporte, etc.

De acuerdo al manejo de la densidad por espacio es recomendable mantener hasta 60 crías y no menos de 20 por el comportamiento que se presenta a esta edad, ya que es muy común que siempre se encuentren muy juntas por la disposición de calor que se genera en este ejercicio. En cuanto a la ambientación de las jaulas se realizará con troncos, ramas, piedras, guaridas, plantas de ornato, bebederos y comederos, deberán ser lo más semejante al hábitat natural (Casiano, 2007).

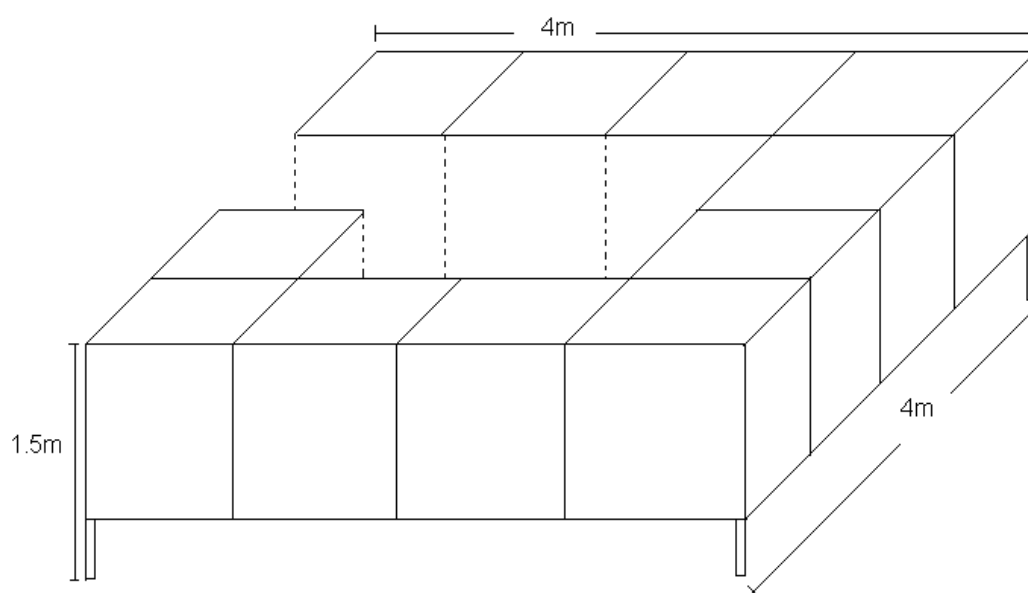


Figura 18: Diseño de jaulas para crías, en un área de  $16\text{ m}^2$  divididas en compartimentos de  $1\text{ m}^2$ .

### 6.1.17.3-Áreas de termorregulación

La ambientación natural resulta ser mucho mejor con plantas que siempre están verdes y que tienen una buena cubierta vegetal. Esto es muy importante porque de esta manera se provee de sitios de termorregulación y proporciona seguridad a los ejemplares. Las plantas a seleccionar son aquellas que no son tóxicas para los ejemplares, preferentemente que no sean parte de la dieta para mantener vivas a las plantas. Se

plantarán árboles bajos y de follaje extendido siempre y cuando no sean sembrados a menos de 1.20 cm de los cimientos, esto evitará que los cimientos sean dañados. Para su mantenimiento se aplicarán técnicas que consisten en realizar podas regulares y ejercer presión en las ramas para lograr la forma deseada. En la parte baja también se plantarán especies de ornato que cumplan la función de refugios y barreras visuales. Las especies vegetales que pueden utilizarse para la ambientación se consideran en la tabla 9 y 10 de acuerdo a las observaciones de campo y a las del manejo de la especie en cautiverio (Casiano, 2006).

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	Nombre común	DESVENTAJA
Arecaceae	<i>Chrysalidocarpus luteolus</i>	Palma areca	Ninguna
Arecaceae	<i>Areca catechu</i>	Palma areca	Ninguna
Punicaceae	<i>Punica granatum</i>	Granada	Ninguna
Moraceae	<i>Ficus sagittata</i>	Ficus matizado	Puede terminar como comida
Araliaceae	<i>Schefflera arboricola</i>	Aralia arborícola	Ninguna
Araliaceae	<i>Schefflera elegantissima</i>	Aralia elegante	Ninguna

Tabla 9: Plantas de ornato aplicables a refugios y barreras visuales.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	Nombre común	DESVENTAJA
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i>	Capulín	Ninguna
Leguminosae	<i>Pithecolobium dulce</i>	Guamuchil	Ninguna
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Ficus	Termina como alimento
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	Ninguna
Moraceae	<i>Ficus lyrata</i>	Almendro dulce	Ninguna
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Bugambilia	Espinas (para el manejador)
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	Ninguna
Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	Ninguna
Leguminosae	<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	Ninguna
Leguminosae	<i>Gliciridia sepium</i>	Cacahuananche	No se desarrolla (alimento)
Rosaceae	<i>Prunus sp.</i>	Ciruelo	Ninguna
Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i>	Tulipán africano	Ninguna
Meliaceae	<i>Cedrella mexicana</i>	Cedro	Ninguna

Tabla 10: Especies arbóreas que pueden utilizarse para la ambientación de las áreas de termorregulación.



#### 6.1.17.4-Arreglo ambiental en las instalaciones

Para aprovechar al máximo el espacio disponible, el arreglo y/o disposición de los sitios de termorregulación puede realizarse en forma de cruz (Fig. 19), con lo que resulta dividir el área en 5 sitios. Este esquema brinda oportunidad a todos los ejemplares a realizar sus actividades habituales, dando acceso a los alimentos y permitiendo realizar sus procesos metabólicos al calentarse al sol y/o regular su temperatura en la sombra. Las estructuras de soporte y sitios para percha de las iguanas pueden realizarse con troncos secos (con horqueta), de 2 a 2.5 m de altura, ramas y/o bejuco de 2 m de longitud aproximadamente. En cada sitio es necesario enterrar un tronco con horqueta y asegurarse que se encuentre firmemente al suelo, esto servirá de apoyo a otros troncos que se colocan diagonalmente para que las iguanas puedan trepar con mayor facilidad. Los árboles y plantas de ornato elegidos, se plantan junto a los troncos con horqueta en cada uno de los sitios. (Casiano, 2006)



Figura 19: Arreglo y disposición de los sitios de termorregulación en forma de cruz.

Dentro de los encierros se debe disponer de bebederos, dormideros (madrigueras) y comederos suficientes para evitar problemas como riñas, falta de crecimiento, desnutrición, enfermedades nutricionales y estrés. Es recomendable que los dormideros estén dispuestos de forma tal que los organismos no se encuentren en contacto directo con el suelo, además que tengan otra estructura que los proteja de la intemperie, que sea de fácil acceso a ella y que se contemple lugar de sobra para la densidad de organismos en el encierro. Los bebederos deben ser estructuras que permitan la fácil disponibilidad del agua ya que la ausencia de ésta, puede acarrear problemas de muda. El número de bebederos debe ser el suficiente para abastecer a todos los ejemplares sin ningún problema. Los comederos deberán ser estructuras que faciliten su limpieza, además que al igual que los bebederos deben ser suficientes, ya que la alimentación es un punto

importante para el buen funcionamiento de la Unidad. (Casiano, 2006 y Villegas y Vázquez, 2000).

#### **6.1.17.5-Densidad de organismos en los encierros**

Lo más recomendable para mantener una densidad de población adecuada, será los albergues de 25 metros cuadrados por 3 m de altura. El espacio aéreo disponible puede estratificarse y aprovecharse al máximo al incrementar los sitios de termorregulación colocando una mayor cantidad de troncos y ramas. Este esquema ayuda a disminuir el comportamiento agresivo en los ejemplares. En encierros de este tipo, se pueden mantener densidades de 3 juveniles por m<sup>2</sup>, de 8 hasta 28 meses de edad sin afectar su ritmo de crecimiento. En adultos, es posible mantener una densidad 1 ejemplar por metro cuadrado. La relación sexual es conveniente establecerla de 5:1 (hembras: machó) para lograr una mejor reproducción y/o fecundidad (Casiano, 2006).

#### **6.1.17.6-Áreas de anidación, desove e incubación.**

Las iguanas construyen su nido en áreas abiertas, en el matorral espinoso en dunas costeras y en las riberas de los ríos y arroyos, básicamente cualquier tipo de suelo lo suficientemente suave para que la hembra pueda excavar un túnel de (1 m o más de largo), al final del cual depositará la nidada, generalmente en sitios expuestos a la radiación solar; la puesta se puede localizar entre los 30 y 95 cm por debajo de la superficie. Los huevos se encuentran amontonados al final del túnel y encima de ellos la hembra deja un espacio libre para permitirles que aumenten de tamaño cuando absorben agua del ambiente durante el proceso de incubación.

Para la recolección de huevos se utilizarán jaulas o corrales con las características anteriormente descritas, exclusivamente para este propósito. La cámara de anidación consistirá de una estructura de 60 x 60 x 60 cm, con paredes de madera, piso y techo de lamina de zinc, el techo de esta será plegable, para tener acceso a los huevos y para la revisión del avance de las puestas, en una de las caras se le adecuara un tubo de PVC de 1 m de longitud por 6 pulgadas de diámetro, que simulara el túnel que realiza la hembra, ver Figura 16; La cámara será dispuesta con arena húmeda cribada previamente, con tela de mosquitero para obtener una granulometría fina, que permitirá conservar por más tiempo la humedad. Dentro de cada nido artificial y/o cámara de anidación será

introducida una hembra grávida y se tapaná la entrada utilizando piedras, tronco, etc., de este modo se evitará que otra hembra se introduzca y ocasione ruptura de huevos o daños a la nidada con las uñas, además de permitir el control de datos de las hembras, algo esencial es tener disponible un numero similar de cámaras y hembras grávidas para evitar disputas entre las hembras, estas cámaras solo se utilizaran en la época de desove (Casiano, 2007y Villegas y Vázquez, 2000).

### *Área de incubación*

Consiste en una habitación cerrada de por lo menos 3.0 m de ancho por 3 m de largo y 3 m de altura; el área debe disponer de ventanas para contar con suficiente ventilación, 1 o 2 ventiladores de pedestal y lámparas incandescentes para controlar la temperatura requerida. Deberá contener un anaquel o repisa donde serán colocadas las unidades de incubación, ordenando de acuerdo a la fecha de incubación y asignando un número de nido. Es necesario contar con por lo menos 2 termómetros digitales de tipo interior-exterior con sensor de cableado preferentemente, que permitirán monitorear la temperatura de algunos de los nidos y llevar un registro de máximos y mínimos durante el tiempo de incubación, esto permitirá realizar las actividades de control de los parámetros ambientales de la incubación.

### **6.1.17.7-Área de cuarentena**

Para el tratamiento o aislamiento temporal de los ejemplares nuevos o enfermos deberá disponer de jaulas de 1 m<sup>3</sup> similares a las de mantenimiento de las crías. Estas jaulas deberán estar ubicadas lo más retirado posible de los albergues de mantenimiento general.

### **6.1.17.8-Áreas de preparación de alimentos, bodega y oficina**

Deberá disponer de una habitación donde se puedan preparar los alimentos y este libre posibles contaminantes. En este sitio deberá contar una mesa, bancos, un lavadero y un depósito para almacenar agua, utensilios de cocina. En otra habitación se dispondrá un sitio para guardar los materiales y equipos que se utilizan de manera habitual como palas, escobas metálicas o rastrillos, machete, tijeras para podar y demás utensilios que se utilice para la operación del criadero.

Es muy recomendable ubicarlo cerca de otra habitación que tenga el material mínimo necesario para una oficina general (equipo de cómputo, escritorio, archivero, papelería, teléfono, etc.) donde se tenga todos los documentos en orden, para la buena administración de la Unidad.

#### **6.1.17.9-Buenas Prácticas**

- Los terrarios para las iguanas deben ser lo más semejante al hábitat natural de la especie.
- Las observaciones deben realizarse regularmente a fin de valorar el estado de los ejemplares y de las instalaciones, y así poder realizar las correcciones pertinentes.
- Las podas se deben realizar antes de que las ramas de los árboles alcancen la malla de los encierros y tratando de no dejar sin cubierta vegetal al árbol.
- Las plantas deben regarse por la mañana, antes de que las iguanas inicien sus actividades. Esto beneficia a las iguanas al proporcionar una adecuada humedad ayudándoles a realizar la muda sin problemas.
- Los comederos deben ser en cantidad suficiente y de acuerdo a las observaciones determinar los sitios donde regularmente puedan tener acceso todos los ejemplares.

#### **6.1.17.10-Materiales para la construcción de jaulas**

La inversión económica para una UMA de iguanas es de vital importancia, debido a que la mayor parte de gastos se realiza en la adquisición de materiales para las instalaciones de la Unidad, lo cual, unas buenas instalaciones nos representan el éxito a mediano y largo plazo en el proyecto. Es muy importante considerar cuatro aspectos fundamentales en la construcción de corrales o jaulas: costo de los materiales (malla, láminas galvanizadas, madera, tubos etc.), tiempo de vida (duración del material), tamaño de la iguana que se piensa tener en dicho corral o jaula, características ambientales del predio en que se instalará la UMA.

Las dimensiones de los corrales o jaulas que se considera para adultos son: 5 m de largo x 5 m de ancho x 3 m de altura = 25 m<sup>2</sup> (considerando 90 cm de malla enterrada), y para crías 4 m de largo x 4m de ancho por 1.5 m de alto. La cantidad de individuos que se

puede tener en dicho corral o jaula, dependerá del tamaño de la iguana. En estas dimensiones de corral o jaula se podrán tener, en el caso de las crías, de 20 a 40 ejemplares por m<sup>2</sup>, considerando condiciones óptimas de acondicionamiento del lugar con suficiente alimento, muchos refugios y lugares para exponerse al sol. En el caso de juveniles se pueden tener 3 juveniles por m<sup>2</sup> de 8 hasta 28 meses de edad y para el caso de adultos uno por m<sup>2</sup>. El acondicionamiento interior de los corrales se hará con materiales de la región (troncos, árboles, piedras, plantas no comestibles por las iguanas, etc.), lo cual permitirá disminuir los costos de la instalación de la UMA, los costos que se consideran a continuación, son una aproximación a los precios del mercado en el DF, esto puede significar un cambio, ya sea para aumento o disminución de precios en las distribuidoras de Suchiate (Barajas, 1999).

1.- Jaula recomendada para crías (Tabla 11)

Concepto	Precio unitario	Unidad	Cantidad	Importe
Malla plástica reforzada	\$ 750.00	Rollo de 30 m x 1.5 m.	2.0	\$ 1,500.00
Tubo de acero	\$ 200.00	Pieza de 4 m	50 m	\$ 2,500.00
Puertas	\$100.00	Pieza	12	\$1,200.00
<b>Total</b>				<b>\$5,200.00</b>

Tabla 11: Materiales y costo para construcción de una jaula para crías.36400

2.-Jaula recomendada para juveniles y adultos (Tabla 12)

Concepto	Precio unitario	Unidad	Cantidad	Importe
Malla plástica reforzada	\$ 700.00	Rollo de 30 m x 1.0 m.	3.0	\$ 2,100.00
Tubo de acero	\$ 200.00	Pieza de 4 m	90 m	\$ 4,500.00
Puertas	\$100.00	Pieza	1	\$100.00
<b>Total</b>				<b>\$6,700.00</b>

Tabla 12: Materiales y costo para construcción de una jaula para adultos con malla pollera metálica.

El uso de estos de materiales, nos proporciona, seguridad, para en cuanto a impedir la fuga de organismos, pues es ideal para encierros, es muy resistente y fácil de instalar; es fabricada con Polietileno de alta densidad, contiene protección contra los rayos ultravioletas y se puede utilizar en cualquier tamaño de iguana, las iguanas no se lastiman con la malla, y el tiempo de vida promedio es de 5 años, es fácil de manejar y no es pesada, la luz de los orificios son de 5, 10 y 20 mm.

### *Consideraciones*

Los precios, medidas y cantidad solo se han costado para la construcción de una sola jaula para iguanas de tamaño adulto. Según el costo total de la jaula o corral, se les ha dado un lugar de manera ascendente; es decir, a la jaula más barata se le ha dado el lugar número uno y así sucesivamente.

Se considera que para dar lugar al cumplimiento de la meta a corto plazo, suponiendo que está se fija dentro de los primeros tres años de vida de la unidad, es que se necesita contar con cinco corrales para reproductores y siete para crías (total 12), en los cuales se considerara una población de 4 machos y 20 hembras y 40 crías por compartimento respectivamente dando así cabida a todos los organismos y evitando el hacinamiento y las disputas por espacio además de evitar en lo posible problemas de salud. Con el avance de la economía de la Unidad y el paso del tiempo se adaptara los espacios para cumplir las otras metas.

Un factor a favor es que en el caso de los encierros para las crías, es posible disminuiría el costo, por ser de diferentes dimensiones y más pequeñas que las planeadas para adultos, además de tener compartimentos dentro de los encierros.

Lo anterior se estima para una población inicial de 120 iguanas, 100 hembras y 20 machos. Se agruparan cinco hembras por machos y con ello evitar problemas de formación de territorios. Según Delgadillo en 1998, Villegas y Segovia en 1998, Villegas en 1999 y Villegas y Vázquez, 2000, además de discusiones tratadas en las conferencias de los Talleres Nacionales Sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio sí se controlan los factores que afectan o favorecen la eclosión y el buen estado de salud de los neonatos de iguana verde, se tendrá un porcentaje de hasta el 90% de viabilidad en la eclosión y supervivencia mínima hasta los primeros seis meses vida

### **6.1.18-Cercado perimetral**

El cercado perimetral consistirá en cubrir con malla ciclónica el contorno del predio el cual tendrá estructuras de soporte o castillos en las esquinas cada dos o tres metros, esta deberá ir enterrada a 50 cm del suelo y tendrá una altura de 1.5 para una mayor seguridad, tanto para protección contra fauna silvestre y feral como de vandalismo por parte de personas ajenas a la UMA.

### **6.1.19-Programa de mantenimiento general**

Todas las jaulas, encierros, área de cuarentena, incubación, cámaras de anidación, bodegas y oficina tendrán un mantenimiento bimestral con una revisión de posibles zonas de fuga para organismos que intenten escapar de su jaula, se renovaran partes gastadas por uso y se pintarán en caso de ser necesario, se contemplará la compra de herramientas para el mantenimiento general: pinzas, martillos, palas, pico, pintura, clavos, etc., para garantizar el buen funcionamiento de la Unidad.

### **6.1.20-Señalización**

Para señalar las diferentes áreas con las que se contará en la UMA, se diseñaran letreros con la información y nombre de dicha área, además de ciertas advertencias y restricciones en las instalaciones, tanto de personas, como de acciones, se incluirá en los letreros una numeración para el conteo de las jaulas y sus respectivos ocupantes (pies de cría, juveniles, adultos y crías).

## **6.2-Análisis financiero y económico**

### **6.2.1-Supuestos implícitos**

Este tipo de proyectos se elaboran con base en una serie de supuestos que permiten simplificar la elaboración del estudio financiero y la evaluación económica, en lo referente al valor del dinero a través del tiempo (horizonte del proyecto).

- Para la presupuestación de los activos se cotizaron insumos y materias de la mejor calidad.
- Los montos de depreciación se realizaron en forma lineal.
- Los costos fijos y variables no involucran ningún índice inflacionario.
- La presupuestación de ingresos no aplica un incremento al horizonte del proyecto.
- Todo el producto excedente se vende.
- No existen problemas de comercialización.
- La Razón Social: Sociedad de Producción Rural\*: “Iguanas de Nueva Independencia estará registrada ante la SHCP como persona moral con actividad ganadera, recibiendo los beneficios que le confieren.
- No se contempla reinversión de activos depreciados.
- El valor de salvamento se calcula de acuerdo a los porcentajes que marca la ley.
- La alimentación utilizada para el proyecto es 100 % artificial.
- El presupuesto de medicamentos cambiará de acuerdo al manejo de la especie dentro de la unidad de producción.
- La especie a comercializar será la iguana verde.
- Las instalaciones de la UMA cuentan con todos los servicios.

### **6.2.2-Estudio Financiero**

#### **6.2.2.1-Inversión Fija**

La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos y diferidos necesarios para iniciar las operaciones de la empresa. Se entiende por inversión fija a los bienes y derechos de propiedad de la empresa que tienen cierta permanencia o fijeza y se han adquirido con el propósito de usarlos; comprende la adquisición de todos los activos fijos (terrenos, edificios, maquinaria, equipo, mobiliario, vehículos de transporte,



herramientas y otros) y diferidos (intangibles) necesarios para iniciar las operaciones de la empresa con excepción del capital trabajo.

Clasificación de inversión fija para el proyecto: Iguanas; Terreno; Construcción e instalaciones; Mobiliario y equipo; Equipo de oficina

### *Iguanas*

Los individuos reproductores iniciales serán 120 iguanas con una relación de 20 machos y 100 hembras. La cual es la cifra ideal para cubrir la meta a corto plazo, considerando que se logre hasta un 90% de eclosión en los desoves (López, 1993; Hatfield, 2000). El precio de cada ejemplar es de \$250.00, así se tiene que la inversión en iguanas será de **\$30,000.00**. Para la adquisición de estos organismos se acudirá a otras UMAs intensivas de iguana verde que se dediquen a la comercialización.

### *Terreno*

El terreno que se pretende usar para desarrollar el proyecto esta ubicado en el Ejido Nueva Independencia en polígono "Benare" (Figura 3) y dicho predio fue propuesto y reservado por los ejidatarios del lugar, por consiguiente **no tiene costo alguno**.

### *Construcción e instalaciones*

Las construcciones e instalaciones necesarias para el proyecto son: albergues o terrarios para crías, juveniles, adultos y reproductores además de incubadora, cámaras de anidación, bodega, área de servicios veterinarios, área de cuarentena, área de elaboración de alimentos, oficina y área de recepción.

En la Tabla 13 está señalado el presupuesto para las instalación de los diferentes tipos de jaulas a utilizar en la Unidad, para lo esto se considera que en una espacio de 1m<sup>2</sup> se puede mantener una densidad de un adulto macho, tres iguanas juveniles y un promedio de 40 crías, se ha propuesto separar en dos categorías de jaulas para crías y para adultos ya que esta ultima tiene las mismas condiciones, para juveniles como reproductores.

Con lo anterior tenemos que en encierros para crías, de 16 m<sup>2</sup> dividido en once compartimentos de un metro cuadrado, ver Figura 18, caben en promedio 40 crías; Para lograr la meta a corto plazo (primeros tres años de vida de la Unidad, producción de 3,000 organismos al año) se necesita 7 jaulas de este tipo, con relación a esto, se tiene que para el diseño de una jaula se necesitan 55 m de malla de 1 x 1.5 m, 50 m de tubo esquinero, 11 puertas para cada compartimento y una puerta general para el acceso a la jaula. En el caso de las jaulas para adultos, el diseño de una requiere de 90 m de malla, 70 metros de tubo esquinero, 1 puerta de 1x1.5 metros; de acuerdo a la meta a corto plazo se necesita 5 jaulas de este tipo; ver Tabla 13.

Para cubrir las metas a mediano (seis años de vida de la Unidad o producción de 6,000 organismos al año) y largo plazos (10 años de vida de la Unidad o producción de 10,000 organismos por año) se necesita duplicar y triplicar respectivamente, el número de encierros por etapa de crecimiento y por supuesto el resto de las instalaciones.

<b>Presupuesto de jaulas (instalaciones)</b>				
<b>Cantidad</b>	<b>características</b>	<b>Concepto</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Importe</b>
<b>Jaula para crías</b>				
385 m de malla	Rollo de malla marca INTERMAS de 30x1.2m	13 rollos de malla 30x1.2m	\$750	\$9750
350 m de tubo esquineros	Tubo esquinero de 4 m	88 tubos esquineros de 4m	\$200	\$17,600
7 puertas principales	Puerta de 1 m de ancho para entrada principal	Puerta	\$100	\$700
77 puertas	Puertas para compartimentos		\$100	\$7700
<b>Jaula para adultos</b>				
450 m de malla	Rollo de malla marca INTERMAS de 30x1.0m	15 rollos de malla 30x1.0m	\$700	\$10,500
350 m de tubo esquineros	Tubo esquinero de 4 m	88 tubos esquineros de 4m	\$200	\$17,600
5 Puertas			\$100	\$500
<b>Materiales para Ensamble</b>				
1				\$1500
<b>Presupuesto total de jaulas :</b>			<b>\$ 65,850.00</b>	

Tabla 13: Presupuesto de los corrales para adultos, juveniles y crías.

*Presupuesto para la construcción del resto de las instalaciones*

Para la construcción del área de preparación de alimentos, incubadora, bodega y cámaras de anidación, se estima la cantidad de **\$60,000.00**, para el desarrollo de la Unidad, que con el paso del tiempo y, de acuerdo al programa de producción, se tendrán que realizar algunas modificaciones en la infraestructura del predio, además de contemplar una expansión en cuanto a superficie.

*Mobiliario y equipo*

El mobiliario y equipo que se utilizará en el proyecto incluye: cuchillos, tinaco, bomba de 4 HP pintura, mesas, palanganas, herramienta para mantenimiento general y equipo de limpieza. Todo el posible material que se necesitará se puede agrupar en cuatro grandes grupos: material para preparación de alimentos, herramientas para mantenimiento de instalaciones, equipo de limpieza y otros (Tabla 14).

<b>Presupuesto para mobiliario y equipo</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Características</b>	<b>Concepto</b>	<b>Importe</b>
1	Para preparación de alimentos	Cuchillos, mesas, palanganas, tablas, cucharas, botes.	\$2000
1	Herramientas	Clavos, pinzas, desarmadores, pico, pala, alambre, martillo, etc.	\$6000
1	Equipo de limpieza	Escobas, recogedores, aspiradora, productos químicos, franelas, etc.	\$8000
1	Otros	Bomba de agua, tinaco, pintura, etc.	\$4000
<b>Presupuesto total</b>			<b>\$20,000</b>

Tabla 14: Presupuesto para mobiliario y equipo para el uso y mantenimiento de la Unidad

*Equipo de oficina*

Es el conjunto de activos (accesorios y artículos) indispensables para el buen funcionamiento administrativo de la empresa. El equipo de oficina necesario es: escritorio, archivero, sillas, computadora, fax, teléfono, impresora y papelería (Tabla 13).

<b>Presupuesto para equipo de oficina</b>		
<b>Cantidad</b>	<b>Concepto</b>	<b>Importe</b>
1	escritorio	\$1500
1	archivero	\$1000
4	sillas	\$800
1	computadora	\$12,000
1	teléfono	\$2000
1	impresora	\$2000
1	papelería	\$2000
<b>Presupuesto total</b>		<b>\$21,300.00</b>

Tabla 15: Presupuesto total para equipo de oficina

### *Inversión Fija Total*

Comprende la adquisición de todos los activos fijos y diferidos necesarios para las operaciones de la empresa. Son bienes y derechos de propiedad de la empresa como el terreno, edificios, maquinaria, equipo, mobiliario, vehículos de transporte, herramientas y otros (Tabla 16).

<b>Inversión fija total</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Importe</b>
Iguanas	\$30,000.00
Terreno	\$0
Construcción e instalaciones	\$125,850.00
Mobiliario y equipo	\$20,000.00
Equipo de oficina	\$21,300.00
<b>Total</b>	<b>\$197,150.00</b>

Tabla 16: Presupuesto de la Inversión fija total para la puesta en marcha de la Unidad.

### **6.2.2.2-Inversión diferida**

La inversión diferida es el conjunto de bienes propiedad de la empresa, indispensables para su buen funcionamiento, los cuales son pagados por anticipado y se piensa recibir como servicio futuro, ya sea en el ejercicio presente o en alguno posterior, y que incluyen: patentes de inversión, puesta en marcha gastos preoperatorios y gastos indirectos (luz, teléfono, agua).

Clasificación de la inversión diferida para el proyecto: Constitución jurídica; Gastos preoperativos; Gastos indirectos.

### *Constitución jurídica*

En el caso de una UMA intensiva de iguana, es necesario hacer el trámite de registro de UMA intensiva, el cual es **gratuito al pago de derechos**, el trámite se realiza en la Comisión Federal de Mejora Regulatoria, para la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales con la Homoclave: SEMARNAT-08-022-B.

### *Gastos preoperativos*

Está conformado por los gastos que se deben realizar antes de iniciar las operaciones de la empresa. Para el proyecto es únicamente el pago de la mano de obra por la instalación de la infraestructura del predio, es decir, la instalación del cercado y demás instalaciones con las que va a contar el terreno, así como la infraestructura necesaria (Bodega, oficina, Incubadora, etc.) para la puesta en marcha de la Unidad por el importe de **\$15,000.00** aproximadamente.

### *Gastos indirectos*

Son todos los que indirectamente afectan en el buen funcionamiento de la empresa, como pueden ser luz, agua, teléfono, etc. (Tabla 17).

<b>Presupuesto de Gastos Indirectos</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Costo Mensual</b>	<b>Costo Anual</b>
Agua	\$150	\$1800
Luz	\$200	\$2400
Teléfono	\$400	\$4800
Reparaciones	\$200	\$2400
Transporte	\$1000	\$12000
<b>Presupuesto total</b>		<b>\$23,400.00</b>

Tabla 17: Presupuesto de gastos Indirectos.

*Inversión diferida Total*

Conjunto de bienes propiedad de la empresa, son pagados por anticipado y se piensa recibir como servicio futuro, incluyen: gastos preoperatorios y gastos indirectos (Tabla 18).

<b>Inversión diferida Total</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Importe</b>
Constitución jurídica	\$ 0.00
Gastos preoperatorios	\$15,000
Gastos indirectos	\$23,400
<b>Inversión diferida Total</b>	<b>\$38,400.00</b>

Tabla 18: Presupuesto de la Inversión diferida Total para la puesta en marcha de la Unidad.

**6.2.2.3-Capital trabajo**

La inversión en capital trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinados. Desde el punto de vista contable, este capital se define como la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante. Desde el punto de vista práctico, está representado por el capital adicional con que hay que contar para que empiece a funcionar el proyecto.

Clasificación de la inversión de capital de trabajo para el proyecto: Materias primas e insumos; Sueldos y salarios; Caja y bancos.

*Materias primas e insumos*

En este rubro entran las compras necesarias de alimentación balanceada y medicamento para el manejo de las iguanas (Tabla 19), hay que tomar en cuenta que para una variación en la composición de la dieta, se realizaran mezclas de vegetales disponibles en precio y temporada, además se elabora un cultivo de hortalizas para disponer y proveer a las iguanas, de vegetales frescos. Otra acción que reduce los costos en la compra de alimento es hacer recorridos en las zonas de distribución de las iguanas y

verificar las plantas que utilizan como alimento, y coleccionar de esas especies de plantas para ofrecerlas a los animales de la Unidad.

<b>Presupuesto de materias primas e insumos</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Costo anual</b>
Alimentación balanceada	\$60,000
Medicamento	\$35,000
<b>Presupuesto Total</b>	<b>\$95,000.00</b>

Tabla 19: Presupuesto de materias primas e insumos.

### *Sueldos y salarios*

Para cubrir este punto, se considera el sueldo anual del personal que intervenga en el proyecto, es decir: veterinario y ayudantes. Para que el proyecto salga a flote sin problema alguno, se necesita un plantilla de trabajadores de 10 personas las cuales serán seleccionadas según, encuestas aplicadas en el planteamiento del proyecto (cuadro 1), junto con las autoridades municipales y el comisariado ejidal de Nueva Independencia. Considerando la situación actual del DF en cuestión de salarios a un trabajador se le asigna un sueldo mínimo de \$86.85 diarios lo que sería la cantidad de \$608 semanales deduciéndole los respectivos gastos de Seguro Social (\$15.11), una persona recibe en el DF a la semana \$593 (SAT, 2010). Con lo anterior tenemos que en gastos por **salarios para ayudantes** se estarán demandando **\$ 284,640 al año**; para el pago al **veterinario** se necesitaran **\$90,000 anuales**, con lo anterior tenemos una **demanda total en sueldos y salarios de \$374,640 al año**

### *Caja y banco*

En un análisis financiero se mide la capacidad de la empresa para generar fondos suficientes con los que cumplir adecuadamente sus compromisos de pago, esa decir la liquidez y solvencia de la empresa, con el objetivo de poder hacer frente a cualquier evento no previsto, es recomendable contar con una cantidad considerable de fondos; para lo que se dispondrá de una cantidad de **\$25,000** distribuidos de la siguiente manera, en la caja la cantidad de \$10,000 y en el banco en una cuenta la cantidad de \$15,000.



*Inversión capital trabajo total*

Conjunto de recursos necesarios en la forma de activos corrientes, para la operación del proyecto durante un ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinados, representado por el capital adicional como materias primas e insumos, sueldos y salarios y caja y bancos (Tabla 20).

<b>Inversión capital trabajo total</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Importe</b>
materias primas e insumos	\$95,000.00
Sueldos y salarios	\$374,640.00
Caja y banco	\$25,000.00
<b>Capital trabajo total</b>	<b>\$494,640.00</b>

Tabla 20: Presupuesto de capital trabajo.

**6.2.2.4-Inversión Total Estimada**

La mayor parte de las inversiones se deben realizar antes de la puesta en marcha del proyecto, así como las que serán necesarias durante el funcionamiento de las operaciones, ya sea porque se necesite reemplazar activos depreciados o porque se requiera incrementar la capacidad productiva ante aumentos proyectados en la demanda. La inversión total requerida para el proyecto se constituye por los rubros de Inversión fija, inversión diferida y el capital de trabajo (Tabla 21).

<b><i>Inversión Total Estimada</i></b>	
<b>Inversión fija total</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Importe</b>
Iguanas	\$30,000.00
Terreno	\$0
Construcción e instalaciones	\$125,850.00
Mobiliario y equipo	\$20,000.00
Equipo de oficina	\$21,300.00
<b>Subtotal</b>	<b>\$197,150.00</b>
<b>Inversión diferida Total</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Importe</b>
Constitución jurídica	\$ 0.00
Gastos preoperativos	\$15000
Gastos indirectos	\$23,400
<b>Subtotal</b>	<b>\$38,400.00</b>
<b>Inversión capital trabajo total</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Importe</b>
Materias primas e insumos	\$95,000.00
Sueldos y salarios	\$374,640.00
Caja y banco	\$25,000.00
<b>Sub total</b>	<b>\$494,640.00</b>
<b><i>Inversión Total</i></b>	<b><i>\$730,190.00</i></b>

Tabla 21: Presupuesto de la inversión total estimada.

### **6.2.3-Costos fijos y variables**

Los costos fijos son aquellos que independientemente del volumen de producción tienden a ser un gasto continuo en el proyecto y los costos variables están en función directa al volumen de producción. Costos variables y fijos para el primer año y para 10 años.

#### **6.2.3.1-Presupuesto de egresos**

Es una estimación anticipada y se expresa en términos cuantitativos; están integrados por: Costos fijos; Costos variables

#### **6.2.3.2-Presupuesto de ingresos**

Es la fijación de las metas de utilidades o ventas para el proyecto. Para la elaboración de estos presupuestos, se tomaron como base los resultados del programa de producción (desarrollo del lote de iguanas), el cual nos muestra lo que se podrá obtener cada año por la venta de pies de cría.

#### **6.2.3.3-Flujo neto de efectivo**

Lo más importante en la administración en efectivo y las inversiones en valores negociables, es lograr la seguridad y la liquidez necesaria que permitan al proyecto la capacidad de adaptarse a los cambios que se presentan interna y externamente. Las entradas de efectivo se generan externamente por la obtención de préstamos e internamente por los recursos que genera la propia actividad del proyecto, mientras que las salidas se originan por los gastos, compras, pagos de impuestos y pagos a proveedores. Una forma eficiente de administrar el efectivo es mediante la aceleración de los flujos de entradas de efectivo y retrasar las salidas hasta donde sea posible.

## 6.2.4-Depreciación y Amortización

### Depreciación

La depreciación se calculará dependiendo del tipo de bien o equipo del que se trate, ya que la ley establece determinados porcentajes dependiendo del bien a depreciar. Es importante mencionar que la depreciación representa la cantidad de dinero que se debe acumular para la futura reposición del equipo. Es el desgaste u obsolescencia, si está totalmente depreciada lo que se tiene en ese momento, es el valor de rescate. Para la mayoría de los proyectos se aplica el método de depreciación lineal, el cual consiste en la división del valor actual del activo entre el número de vida útil en años que tendrá (Tablas 22 y 23).

<b>Depreciación</b>		
<b>Concepto</b>	<b>% Anual</b>	<b>Vida Útil (Años)</b>
Mobiliario y equipo	7	15
Equipo de cómputo	20	5
Herramientas	20	5
Instalaciones	4	25
Equipo de oficina	10	10

Tabla 22: Depreciación en % y vida útil en años de los bienes.

<b>Depreciación</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Costo del activo</b>	<b>% Anual</b>	<b>Depreciación Anual</b>
Mobiliario y equipo	\$20,000	7	\$1400
Equipo de cómputo	\$12,000	20	\$2400
Instalaciones	\$ 65,850	4	\$2634
Equipo de oficina	\$7,300	10	\$730
<b>Total</b>	<b>\$105,150.00</b>		<b>\$7,164.00</b>

Tabla 23: Costo de la depreciación de los bienes.

Es importante conocer la depreciación no solo en su costo anual incluso a lo largo de los años, lo ideal sería conocer la depreciación del bien hasta quedar obsoleto pero por el tiempo y por la constante actualización y remodelación que se necesita en una empresa solo se calculara la depreciación a lo largo de diez años (Tabla24).

<b>Cuadro de depreciación a los 10 años de vida útil</b>				
<b>Años</b>	<b>Instalaciones</b>	<b>Mobiliario y Equipo</b>	<b>Equipo de cómputo</b>	<b>Equipo de oficina</b>
0	\$ 65,850	\$20,000	\$14,000	\$10,300
1	\$63,216	\$18,600	\$11,200	\$9,270
2	\$60,582	\$17,200	\$8,400	\$8,240
3	\$57,948	\$15,800	\$5,600	\$7,210
4	\$55,314	\$14,400	\$2,800	\$6,180
5	\$52,680	\$13,000	\$	\$5,150
6	\$50,046	\$11,600	\$	\$4,120
7	\$47,412	\$10,200	\$	\$3,090
8	\$44,778	\$8,800	\$	\$2,060
9	\$42,144	\$7,400	\$	\$1,030
10	\$39,510	\$6,000	\$	\$

Tabla 24: Depreciación de los bienes a los 10 años de vida útil.

### *Amortización*

Es el cargo anual que se hace para recuperar la inversión del activo diferido o intangible. En este caso, el concepto que se amortizó es la construcción de las instalaciones (Tabla 25).

<b>Amortización</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Costo total del Activo</b>	<b>% Anual</b>	<b>Amortización Anual</b>
Construcción	\$60,000	5	\$3,000

Tabla 25: Amortización anual.

Teniendo en cuenta que las condiciones en las que se mantendrá a los organismos serán las optimas y se realizara un monitoreo constante en cuando a temperatura y humedad siendo estos los factores mas importantes, para la producción de nuevos ejemplares y seguir con todas las indicaciones del plan de manejo, se espera un éxito aproximado del 75% de eclosión y de que todas las crías lleguen a los primeros seis meses de edad, se esperara, de que por hembra (reproductora) se obtengan 30 crías por año, así se producirá una población de 3000 crías por año, lo cual servirá para cumplir las metas a

corto plazo. De ser esto posible y considerando que una iguana de talla comercial (seis meses) cuesta \$250, se obtendrán ingresos anuales hasta por \$750,000.00. Estos cálculos son los ideales para la mejora de la economía respecto a la Unidad y se prevé que la cantidad de ingresos obtenidos por la venta de los excedentes ayude a que para los posteriores años después del tercero la Unidad sea autosostenible y funcione en pro de los intereses de los Ejidatarios y la Conservación de la Fauna Silvestre de Nueva Independencia.

## **7-Conclusiones**

Este diseño de UMA para Nueva Independencia, Suchiate, Chiapas, tiene el propósito de incentivar la conservación de la fauna silvestre, en aquel territorio, pues los ejidatarios junto con las autoridades municipales han pedido la realización de este proyecto y así, mejorar las oportunidades de empleo y atractivo turístico del municipio.

El Plan de manejo y el análisis financiero constituyen instrumentos estratégicos para la conformación de la UMA "Iguanas Nueva Independencia", gran parte de la información procede del campo y ha sido validada con las experiencias obtenidas en las Reuniones Nacionales sobre Iguanas. Las experiencias ganadas a lo largo de los años por los criadores de iguanas en México, desde 1998, han sido incorporadas al presente trabajo. El Subcomité Técnico Consultivo para asesorar y apoyar el manejo y aprovechamiento de la iguana, derivado de los Talleres Nacionales, ha contribuido de manera sustancial en el soporte de la investigación. Además la experiencia propia ganada con el manejo de algunos reptiles en cautiverio, en el Herpetario de la FES- Iztacala.

Un punto crucial es el financiamiento del proyecto, pues la cantidad requerida para la puesta en marcha, sería complicada de cubrir para los ejidatarios, de esa manera, el siguiente paso, además de presentar el proyecto en Suchiate y la respectiva evaluación del plan de manejo por parte de la SEMARNAT, para los permisos de aprovechamiento, es buscar el financiamiento para consolidar la Unidad de Manejo.

## **8-Recomendaciones.**

- Acoplar el proyecto a los criterios, de las reglas de operación, de programas financiados por el gobierno, para participar en sus convocatorias. (SAGARPA, CONANP, CONAFOR, SEMARNAT, CONABIO, etc.
- Respaldarse del Gobierno Municipal de Suchiate, para el financiamiento de la Unidad.

## 9-Referencias

- Alanís, R. (1998) Ponencia sobre análisis financiero y económico para la puesta en marcha de una Unidad de Conservación y Aprovechamiento Sustentable (UMA) de modalidad intensiva de iguana verde, en el Primer Taller Nacional Sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio de Pátzcuaro, Michoacán. Delegación Federal de la SEMARNAT en Michoacán. Dirección General de Vida Silvestre.
- Barajas, C. (1999) Materiales opcionales para la construcción de corrales o jaulas para criaderos de iguana en cautiverio, en el Segundo Taller Nacional Sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio de Colima, Colima. Delegación Federal de la SEMARNAT en Colima. Dirección General de Vida Silvestre.
- Bello, E. (2003) ECOSUR y los bosques Dinámicas de investigación. *Ecofronteras*. 7 (18):2-5.
- Cruz, J. (2003) Principales causas de los movimientos de población en la frontera sur. *Ecofronteras*. 7 (19): 2-4.
- Castillo, M. (2002) ¿Qué está pasando con los bosques y selvas en Chiapas?. *Ecofronteras*. 6 (17):16-18.
- COINBIO (2003) Estudio para el establecimiento de una Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA), de Venado cola Blanca (*Odocoileus virginianus*). México. pp14-31.
- Casiano, G. (2000) Manejo y sujeción de iguanas, en el III Taller Nacional Sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio de Acapulco, Guerrero. Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero. Dirección General de Vida Silvestre.
- Casiano, G. (2006) Encierros e Instalaciones para UMAs Intensivas de Iguanas, en el IX Taller Nacional Sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio de Ixtapa-Zihuatanejo. Subcomité Técnico Consultivo para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de las Iguanas de México (STC-Iguanas).
- Casiano, G. (2007) Infraestructura para UMA Intensiva de Iguanas, en el X Reunión sobre Iguanas de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; Subcomité Técnico Consultivo para la



Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de las Iguanas de México (STC-Iguanas).

- Delgadillo, de M. (1999) Métodos de Transportación Adecuados para las Iguanas; en el Segundo Taller Nacional Sobre Manejo de Iguanas En Cautiverio de Colima, Colima. Delegación Federal de la SEMARNAT en Colima, Dirección General de Vida Silvestre.
- Delgadillo, de M. (1998) Reproducción y crianza de la iguana verde (*Iguana iguana*) en cautiverio, en el Primer Taller Nacional Sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio de Pátzcuaro, Michoacán. Delegación Federal de la SEMARNAT en Michoacán. Dirección General de Vida Silvestre.
- Delfín, L., Morales, M., Domínguez, D. y Richard C. (2001) Frutos Silvestres Preferidos por la Iguana Verde (*Iguana Iguana*) en Condiciones de Cautiverio, en el IV Taller Nacional Sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio. Subcomité Técnico Consultivo para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de las Iguanas de México (STC-Iguanas).
- Garza, C., Morales, M., Guevara, F. (2003) Preferencias del alimento consumido por crías y adultos de iguana verde (*Iguana iguana*), en el VI Taller Nacional Sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio de Boca del Río, Veracruz. Subcomité Técnico Consultivo para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de las Iguanas de México (STC-Iguanas).
- Garza, C. (1998) Dieta en crías de *Iguana iguana* en cautiverio, en el Primer Taller Nacional Sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio de Pátzcuaro, Michoacán. Delegación Federal de la SEMARNAT en Michoacán. Dirección General de Vida Silvestre.
- Hatfield J. W. (2000) Green Iguana: the ultimate owner's manual. Dunthorpe Press Fourth Printing. U.S.A.
- Hernández, S. (2004) La frontera sur de México. Ecofronteras. 8 (23):3-8.
- INAFED (2005) Enciclopedia de los Municipios de México. Estado de Chiapas. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal.
- Ley general de Vida Silvestre (2000); Diario Oficial de la Federación.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (2007) Diario Oficial de la Federación.
- Liedo, F. J. (2005) Diagnóstico general de la frontera sur: región de límites y encuentros. *Ecofronteras*. 9 (26):28-33.
- López B. F. (1993) Iguana Verde (*Iguana iguana*) IV Seminario de titulación en el área de Animales de Zoológico. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. México.
- March, I., Flamenco, A. (1996) Evaluación rápida de la deforestación en las áreas naturales protegidas de Chiapas (1970-1993). *El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)*. pp.1-67.
- Mader R.D. (2006); *Reptile Medicine and Surgery*. Sandenrs Company W.B. U.S.A. pp 47-59, 212-213.
- Montoya, G. (2003) Frontera sur: tierra de contrastes y utopías. *Ecofronteras*. 7 (18):35-39.
- Montoya, G., Castillo, A., Vásquez, A., Hernández, J., Ramos, M., Méndez, E., Stter, S., Díaz, D. y Mijangos, J. (2003) De la ocupación caótica a un programa de ordenamiento territorial para Chiapas. *Ecofronteras*. 7 (18):26-32.
- Morales, S. (2008) Sistema de Marcaje, Problema de Identidad o un Simple Requisito, en el IV Taller Nacional Sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio. Subcomité Técnico Consultivo para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de las Iguanas de México (STC-Iguanas).
- Morales, S. (2008) Sistema de Marcaje para Comercialización de Iguanas, en el XI Reunión Nacional sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio de Puebla, Puebla. Subcomité Técnico Consultivo para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de las Iguanas de México (STC-Iguanas).
- NOM-059-SEMARNAT-2001 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; Diario Oficial de la Federación. 2003.

UMA. Suchiate, Chiapas.

- NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental-Salud ambiental-Residuos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo; Diario Oficial de la Federación. 2003.
- Primer Taller Nacional Sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio. (1998) en Pátzcuaro, Michoacán. Delegación Federal de la SEMARNAT en Michoacán. Dirección General de Vida Silvestre.
- XII Taller Nacional Sobre Iguanas (2009) en Comalcalco, Tabasco. Subcomité Técnico Consultivo para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de las Iguanas de México (STC-Iguanas).
- Peña, J. (1999) Los caminos de la vida: migración laboral indígena en la Sierra Madre de Chiapas. *Ecofronteras*. 2 (10):23-24.
- Pastrana, R., Borrás, R., Ochoa, U., Hernández, G. (2004) Evaluación de cuatro dietas para crías de iguana verde (*iguana iguana*) en la UMA de los Amatonés de la iguana, Municipio de Tlaxiucoyán; Ver. México, en el VII Reunión Nacional Sobre Iguanas de Puerto Escondido, Oaxaca. Subcomité Técnico Consultivo para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de las Iguanas de México (STC-Iguanas).
- Pulido, R., Said, S., Robles, T. (2007) Prevención y Tratamiento de Enfermedades, en el X Reunión sobre Iguanas de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Subcomité Técnico Consultivo para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de las Iguanas de México (STC-Iguanas).
- Pulido, R., Said, S. (2007) Problemas Médicos Observados en Iguanas en Cautiverio Mantenido como Mascotas, en el X Reunión sobre Iguanas de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Subcomité Técnico Consultivo para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de las Iguanas de México (STC-Iguanas).
- Secretaría de la Reforma Agraria (2008) Acta de entrega de Tierras, Oficio 002 en el 05 de Febrero de 2008. (Mex.)
- Vázquez, P. y Villegas Z. (2000) Desarrollo de un sistema de marcaje para iguanas en la UMA Iguanas de Tabasco, en el III Taller Nacional Sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio de Acapulco, Guerrero. Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero. Dirección General de Vida Silvestre.

- Vázquez S. A., Ramos M. M., y Méndez G. E. (2003) Chiapas, frontera de fronteras en el sur de México. *Ecofronteras*. 7 (20):34-37.
  - Vélez, I. y Dávila, L. (2007) *Proyección de los Estados Financieros. Análisis y Planeación Financiera*. México.
  - Villegas, Z., Vázquez, P. (2000) *Plan de Manejo, Iguanas de Tabasco*. Villahermosa, Tabasco.
  - Villegas, Z. y Segovia S. (1998) Incubación de huevos de iguana (*Reptilia: Iguanidae*): técnicas y efecto de la temperatura y humedad, en el Primer Taller Nacional Sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio de Pátzcuaro, Michoacán. Delegación Federal de la SEMARNAT en Michoacán. Dirección General de Vida Silvestre.
  - Villegas, Z. (1999) Evaluación de la Incubación Artificial de Huevos de Iguana Verde (*Iguana Iguana*), en el IV Taller Nacional Sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio. Subcomité Técnico Consultivo para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de las Iguanas de México (STC-Iguanas).
  - Villafuerte, S.D. (2004) El Soconusco la Frontera de la Frontera Sur, en *La Frontera Sur, Reflexiones sobre el Soconusco, Chiapas y sus problemas ambientales poblaciones y productos*; Sánchez, E. y Jarquín, R.; El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas. Senado de la República, Comisión de Biblioteca y Asuntos Editoriales, México.
1. [www.subcomitedeiguanas.org](http://www.subcomitedeiguanas.org)
  2. [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)
  3. [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)
  4. [www.conagua.gob.mx](http://www.conagua.gob.mx)
  5. [www.insivumeh.gob.gt](http://www.insivumeh.gob.gt)
  6. [www.sat.gob.mx](http://www.sat.gob.mx)

## 10-Anexo

### Directorio Municipal-Ejidal de Suchiate y Nueva Independencia

Directorio		
Persona	Puesto	Teléfono
Dr. Eleazar Serrano de la Torre	Presidente Municipal de Suchiate	01962698030
Ing. Mónica Vianey Camacho	Directora de Fomento Agropecuario de Suchiate	01962698030 ext.105
C. Ramón Gonzales de León	Presidente del Comisariado Ejidal	019621476696
C. Agustín de León Domínguez	Consejo de vigilancia Ejidal	019621056164
C. Matilde Vázquez de los Reyes	Tesorero Ejidal	019621139542

### Galería Fotográfica



Fotografía 1: Reunión de trabajo con el Dr. Eleazar Serrano de la Torre e Ing. Mónica Vianey Camacho.



Fotografía 2: Planteamiento de la UMA con personal de H. Ayuntamiento de Suchiate.



Fotografía 3: Ejidatarios de Nueva Independencia, interesados en asociarse a la SPR.





Fotografía 4: Aplicación de encuestas dirigidas al conocimiento y uso de la fauna silvestre.



Fotografía 5: Predio seleccionado por ejidatarios, a utilizar para la Unidad.



Fotografía 6: Vista general de comunidad vegetal del ejido.



Fotografía 7: Dren "Dorado", proviene del río Cozalapa, colinda con el ejido Cuauhtémoc