

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23QR2017FD030.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el número de teléfono, el número OCR de credencial para votar y correo electrónico particular de personas físicas en páginas 7 y 8.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:** 
C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar, Delegado Federal en Quintana Roo
- VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 464/2017, en la sesión celebrada el 12 de octubre de 2017.

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1. Proyecto

El proyecto de Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, está orientado al aprovechamiento de recursos forestales no maderables para efectuar el aprovechamiento legal de semillas de Caoba (*Swietenia macrophylla*) y Siricote (*Cordia dodecandra*) en una superficie de 49 hectáreas en la Unidad Productora de Germoplasma Forestal (UPGF) establecida en el Ejido San Cristóbal, Municipio de José Morelos, Estado de Quintana Roo.

I.1.1. Nombre del proyecto

“Aprovechamiento Forestal no Maderable en el Ejido San Cristóbal, Municipio de José María Morelos, Quintana Roo”.

I.1.2. Ubicación del Proyecto

El Aprovechamiento Forestal No Maderable se realizará en el Ejido San Cristóbal, el cual se localiza a 31 kilómetros aproximadamente al sureste de la Ciudad de José María Morelos, en el estado de Quintana Roo y que de acuerdo a las cartas topográficas del INEGI está ubicado en las coordenadas geográficas 19° 32' 00" y 19° 35' 00" de latitud Norte, - 88° 39' 00" y - 88° 42' 00" de longitud Oeste (figuras 1 y 2).

Para llegar el predio es a través de la carretera Mérida- Chetumal (vía corta); una vez en el poblado de Chunhuhub hay que desviarse a la derecha desde el centro, frente a la iglesia, para recorrer 9 kilómetros y llegar al ejido en cuestión.

Según datos del INEGI el ejido San Cristóbal tiene las siguientes colindancias.

Tabla I.1.- Colindancias del ejido.

Ejido	Colindancia Norte	Colindancia Sur	Colindancia Este	Colindancia Oeste
San Cristóbal	Ejido López Mateos	Ejido Pimientita y predio particular denominado Achiotal	Ejido Emiliano Zapata	Ejido Lázaro Cárdenas

Colindancias del ejido San Cristóbal, Municipio de José María Morelos, Quintana Roo

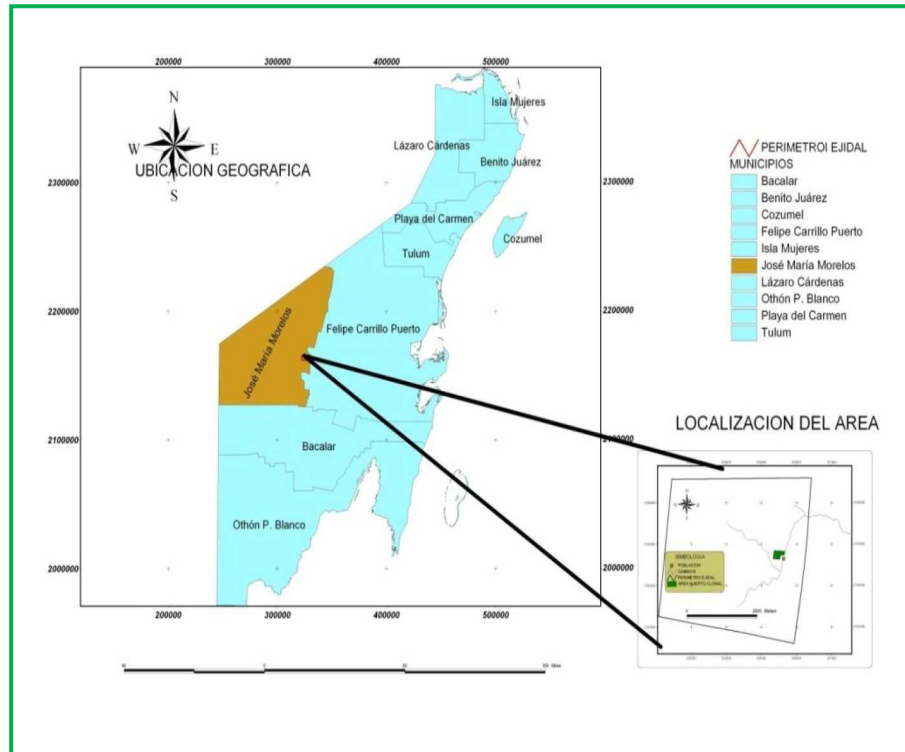


Imagen I.1. Imagen de localización geográfica del ejido.

I.1.2.1. Coordenadas de ubicación del proyecto

La presente Manifestación de Impacto Ambiental se ha desarrollado para una superficie de 49 hectáreas; a continuación se presenta en la siguiente **Figura I.1**, la superficie del proyecto enmarcada por el polígono ejidal y el listado de las coordenadas extremas del polígono. En archivo electrónico se entregan los archivos Shape file del proyecto.

El Estudio, ha sido realizado en terrenos del Ejido San Cristóbal, dentro de una superficie de 49 hectáreas, la cual se presenta a continuación:

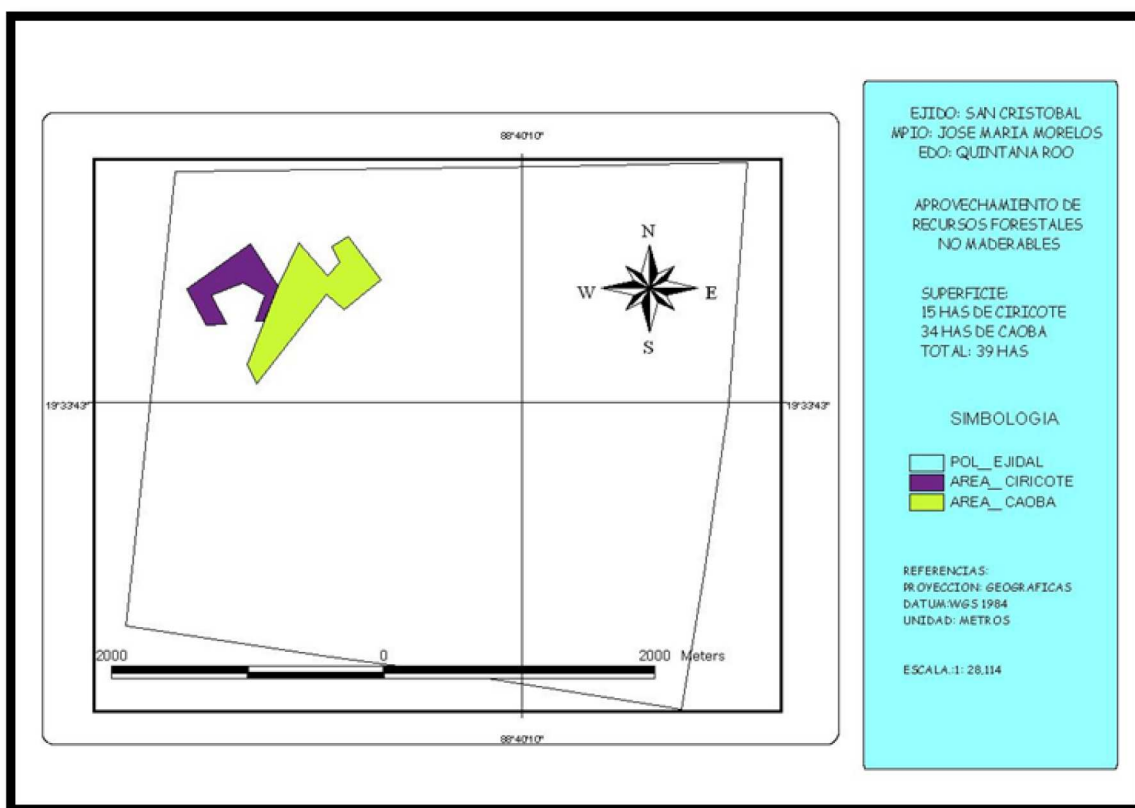


Imagen I.2. Ubicación del proyecto dentro del polígono ejidal

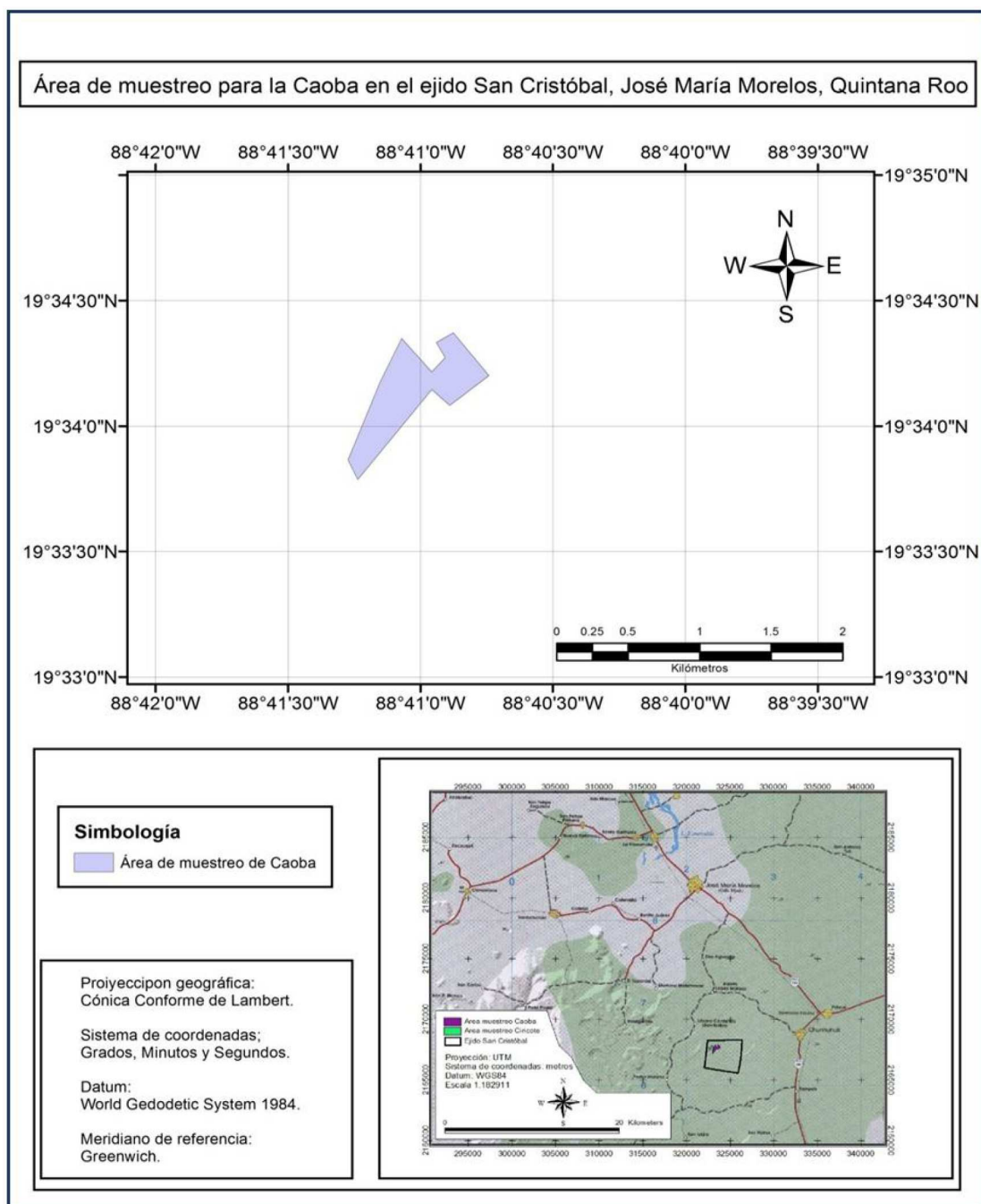


Imagen I.3. Ubicación del área propuesta para Caoba.

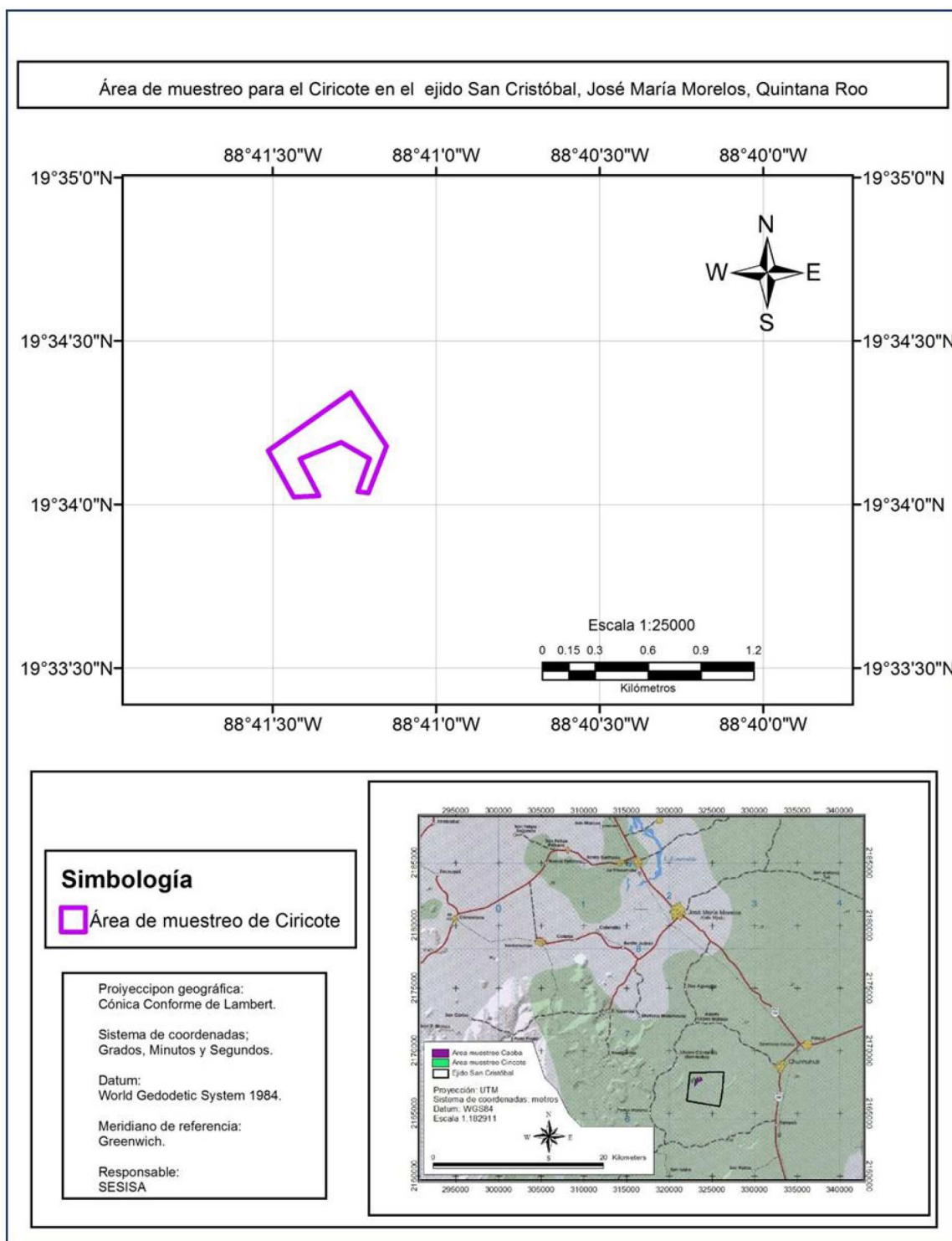


Imagen I.4. Ubicación del área propuesta para Siricote.

A continuación se presentan las coordenadas de los vértices de los polígonos de 49 hectáreas en el que fue realizado el estudio en mención.

Tabla I.2.- Vértices del polígono que contiene a la especie Caoba (34 hectáreas)

Vértice	X	Y
1	19 34' 20.91156"	-88 41' 04.28833"
2	19 34' 10.66681"	-88 41' 09.14978"
3	19 33' 51.88705"	-88 41' 16.45569"
4	19 33' 47.19040"	-88 41' 14.23096"
5	19 34' 08.68240"	-88 40' 57.50427"
6	19 34' 04.89212"	-88 40' 53.41187"
7	19 34' 12.02637"	-88 40' 44.54041"
8	19 34' 22.25028"	-88 40' 52.58791"
9	19 34' 19.97772"	-88 40' 56.46057"
10	19 34' 16.32477"	-88 40' 54.42810"
11	19 34' 12.91214"	-88 40' 57.47681"

Cuadro 1.3.-Vértices del polígono que contiene a la Especie Siricote (15 hectáreas)

Vértice	X	Y
1	19 34' 20.55450"	-88 41' 15.71411"
2	19 34' 09.83597"	-88 41' 30.87524"
3	19 34' 01.34903"	-88 41' 26.17859"
4	19 34' 01.57562"	-88 41' 21.50940"
5	19 34' 08.35968"	-88 41' 25.05249"
6	19 34' 11.41525"	-88 41' 17.49939"
7	19 34' 08.40775"	-88 41' 12.25342"
8	19 34' 02.32407"	-88 41' 14.42322"
9	19 34' 02.11807"	-88 41' 12.47314"
10	19 34' 10.66681"	-88 41' 09.14978"

I.1.3. Tiempo de Vida Útil del Proyecto

El presente estudio ambiental es para la autorización de 5 anualidades de aprovechamiento no maderable; cada anualidad se implementa durante un ejercicio anual, lo que implica que la Manifestación de Impacto Ambiental tendrá una vigencia de 5 años en congruencia con el Aviso de Aprovechamiento Forestal No Maderable.

Cabe señalar que conforme al proceso de manejo en el ejido, el aprovechamiento no maderable es continuo; no obstante, es necesario contar con información cuantitativa de las existencias de especies forestales para determinar las propuestas de aprovechamiento de semilla forestal, cada árbol aprovechado podrá ser aprovechado

anualmente el tiempo de recuperación está en función al rendimiento de la cantidad de semilla que se colecte.

La información de existencia únicamente se ha generado para la superficie de 49 hectáreas donde se está proponiendo el proyecto.

I.1.5. Presentación de la Documentación Legal

El ejido cuenta con una dotación de superficie por 1,461-95-58.57 hectáreas de acuerdo a la Acta de Delimitación Destino y asignación de Tierras (PROCEDE 1993).

I.2. Datos Generales del Promovente

I.2.1. Nombre o Razón Social

Ejido San Cristóbal

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

Falta

I.2.3. Nombre y Cargo del Representante Legal

C. Aroldo Uex Cámara (se anexa acta de asamblea con nombramiento)
Presidente del Comisariado Ejidal.

I.2.4. Dirección del Promovente o de su Representante Legal para recibir u oír notificaciones

Presidente del Comisario Ejidal, cuyo domicilio se acredita con la credencial de elector [REDACTED] Calle sin Nombre S/N, Localidad de Chunhuhub, Municipio de Felipe Carrillo Puerto, Estado de Quintana Roo. C.P.77162 [REDACTED]
[REDACTED]

1.3. Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

1.3.1. Nombre o Razón Social

Servicios Silvoagropecuarios S.A de C.V.

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

RFC: SSI 01013 LN3.

RFN: 23/FM-0131/05/13.

1.3.3. Nombre del Responsable Técnico del Estudio

Ing. Alfredo Manrique Huchín Chable.

1.3.4. Dirección del Responsable Técnico del Estudio

Calle Coba entre Primavera y Benito Juárez, Colonia centro, José María Morelos
Quintana Roo. Teléfono: Cel. 997 110 89 37, Correo Electrónico:



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en realizar el aprovechamiento forestal no maderable en una superficie de 49 hectáreas, con una temporalidad de 5 años, por otra parte es importante mencionar que el proyecto No Contempla la remoción de vegetación ya que solo consiste en el aprovechamiento de semilla las cuales se colectaran directamente de los árboles.

Los procesos que promueven el cambio de uso del suelo afectan de manera distinta la cubierta vegetal del país. De acuerdo a los cambios observados entre 1993 y el año 2002, su alteración (es decir, el cambio de una cobertura de tipo primario a una secundaria) fue mayor en los bosques mesófilos de montaña, seguidos por las selvas, bosques y matorrales. La agricultura y la ganadería ganaron una mayor superficie a los distintos tipos de vegetación vía las cubiertas secundarias que por la remoción de las cubiertas no alteradas. Comparativamente con la ganadería, la agricultura fue, en todos los casos, la mayor responsable del cambio de uso del suelo en el país.

Por tal motivo, una actividad que debe ser prioritaria, es la de incrementar la cobertura forestal a través de los procesos de reforestación con fines de restauración, seleccionando previamente los sitios potenciales, concertando con los propietarios y poseedores las áreas a reforestar, determinando la calidad del sitio, seleccionando las especies, recolectando el germoplasma, produciendo plantas de calidad, preparando el terreno, transportando las plantas, manteniendo y protegiendo a las mismas, del tal modo que se garantice el mayor índice de sobrevivencia.

Por lo anterior, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) ha definido al Ramón, Siricote, Caoba, Cedro, como especies Prioritarias para sus Programas de Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales, y se ha propuesto como objetivo a corto plazo la Identificación, Conservación y Manejo Sustentable de su Germoplasma.

El presente documento tiene como objetivo proporcionar información para la realización de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, está orientado al aprovechamiento de recursos forestales no maderables para efectuar el aprovechamiento legal de semillas de Caoba (*Swietenia macrophylla*) y Siricote (*Cordia dodecandra*) en una superficie de 49 hectáreas en la Unidad Productora de Germoplasma Forestal (UPGF) establecida en el Ejido San Cristóbal, Municipio de José Morelos, Estado de Quintana Roo, de tal forma que permita la obtención de germoplasma de calidad para cubrir las necesidades de producción de planta, así como proveer semilla forestal con la documentación requerida en la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, con ello se pretende asegurar el establecimiento de nueva cobertura forestal en las selvas de acuerdo a la vocación natural de cada ecosistema.

Análisis de aprovechamientos anteriores

No cuenta con área forestal permanente, por lo tanto no se realiza ningún tipo de aprovechamiento maderable más que para el uso domestico en la construcción de viviendas y cercado de cultivos y solares urbanos.

De la superficie de uso común del ejido se propuso y se autorizaron 229.92 Ha para la provisión de servicios ambientales hidrológicos en el año 2008.

Las actividades de fomento como la reforestación en terrenos que han sido utilizados para la agricultura, son otras alternativas que les permite generar otros ingresos económicos. De tal manera que en el ejido se trabajó un proyecto de reforestación con planta de vivero en el año 2009.

II.1.2. Selección del sitio

Criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos

Para definir las especies prioritarias que se trabajarán en esta UPGF se realizaron recorridos de campo, el cual se tuvieron que rodalizar las áreas asignadas para identificar las especies de importancia que existen así como también la cantidad de individuos de cada especie existente, ya teniendo esos datos se programaron reuniones entre el prestador de servicios técnicos forestales (SESISA) y el ejido para definir la especie a trabajar, para después de analizar las características fenotípicas (copas, fustes, ramas) de cada una de las especies presentes en el área a desarrollar, se llegó a la conclusión que debía trabajarse con la Caoba y el Ciricote, debido a los siguientes criterios:

- a) Son especies con mayor índice de población en el área
- b) Son las que tienen mayor valor económico (por los altos precios de venta de su madera serrada y del triplay) y por su mayor demanda de germoplasma en viveros para producción de plántulas,
- c) Tienen mayor valor ecológico (por su dominancia fisonómica en las selvas),
- d) tienen mayor valor socio-cultural (el Ciricote se usa con fines alimenticios).
- e) Son especies con mejores diámetros normales, con fustes más rectos.

Este análisis utilizó la siguiente tabla como herramienta de calificación, siendo el valor más bajo de 1 y el valor más alto de 5.

Tabla II.1.-Clasificación por valor de cada especie

ESPECIE	CRITERIO				JUSTIFICACIÓN
	ECONÓMICO	ECOLÓGICO	SOCIO- CULTURA L	TOTA L	
<i>Thevetia gaumeri</i>	1	3	3	7	No sirve para madera. Pero abunda en los estratos arbustivos de las selvas y produce flores grandes que atraen a los polinizadores. Sus flores se usan con fines ornamentales en solares.
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	3	2	3	8	Su madera es bien apreciada. Es común en los estratos arbóreos de las selvas. Sus flores se usan con fines rituales.
<i>Talauma mexicana</i>	1	2	1	4	No se explota mucho su madera. Se ve comúnmente en los estratos arbóreos de las selvas. No tiene importancia social o cultural.
<i>Cordia gerascanthus</i>	4	3	4	11	Su madera es bien apreciada. Es frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. Sus frutos son muy apreciados como alimento.
<i>Coccoloba spicata</i>	2	4	1	7	Su madera es de las menos apreciadas, más que nada para fines de construcción doméstica. Es muy frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. No tiene importancia social o cultural.
<i>Coccoloba cozumelensis</i>	2	3	1	6	Su madera es de las menos apreciadas, más que nada para fines de construcción doméstica. Es frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. No tiene importancia social o cultural.
<i>Sabal yapa</i>	2	3	3	8	No se usa para madera. Es frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. Es muy usada para construir techados y para rituales religiosos..
<i>Gliricidia</i>	3	3	1	7	Su madera es poco

<i>sepium</i>					apreciada. Es frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. No tiene importancia social o cultural.
<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	2	3	4	9	Su madera es de las menos apreciadas. Es frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. Su fruto es muy usado con fines alimenticios.
<i>Swietenia macrophylla</i>	5	5	5	15	Su madera es de las más buscadas para serrar e industrializar. Es muy frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. Su corteza es muy usada con fines medicinales.
<i>Sideroxylon gaumeri</i>	3	3	1	7	Su madera es poco buscada para serrar e industrializar. Es muy frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. Su corteza es muy usada con fines medicinales.
<i>Bursera simaruba</i>	3	4	3	10	Su madera es muy buscada para serrar e industrializar, sobretudo para palillos de dientes y para triplay. Es muy frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. Su corteza es algo usada con fines medicinales, sobretudo por intoxicaciones dérmicas.
<i>Sickingia salvadorensis</i>	3	3	1	7	Su madera es poco buscada para serrar. Es algo frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Caesalpinia platyloba</i>	3	4	1	8	Su madera es bastante buscada para serrar. Es muy frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Erythrina americana</i>	1	2	1	4	Su madera casi no es aprovechada, más que nada para postería. Es poco frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. No se reportan

					usos socio-culturales.
<i>Metopium brownie</i>	3	4	3	10	Su madera es bastante buscada para serrar y para fabricar parquet. Es muy frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. Su importancia socio-cultural radica en que es muy tóxica para el humano.
<i>Krugiodendron ferreum</i>	3	4	1	8	Su madera es bastante buscada para serrar. Es muy frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Thrinax radiata</i>	2	3	3	8	No se aprovecha su madera. Es algo frecuente en los estratos arbustivos de las selvas. Sus usos socio-culturales son para ornato de solares.
<i>Trichilia arborea</i>	1	2	1	4	Su madera casi no es aprovechada. Es poco frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Hypocratea excelsa</i>	1	1	1	3	Su madera casi no es aprovechada. Es muy rara su presencia en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Cordia dodecandra</i>	4	5	4	13	Su madera es bastante buscada para serrar y para fabricar parquet, triplay y lambrin. Es muy frecuente en los estratos arbóreos y arbustivos de las selvas. Sus principales usos socio-culturales son alimenticios y ornamentales en los solares.
<i>Protium copal</i>	3	2	3	8	Su madera es poco buscada para serrar. Es medianamente frecuente en los estratos arbóreos de las selvas. Sus usos socio-culturales son para rituales religiosos.
<i>Drypethes lateriflora</i>	1	1	1	3	Su madera es poco aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o

					arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Malmea depressa</i>	1	1	1	3	Su madera es poco aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Platymiscium yucatanum</i>	3	3	1	9	Su madera es algo aprovechada para aserrío. Es abundante en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se le reportan usos socio-culturales.
<i>Cecropia peltata</i>	1	3	2	6	Su madera no es aprovechada. Es muy abundante en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas medianas, sobretodo cuando son secundarias. Sus usos socio-culturales son medicinales (diabetes).
<i>Talisia olivaeformis</i>	2	3	4	9	Su madera es poco aprovechada para aserrío. Es abundante en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. Sus usos socio-culturales son alimenticios (frutos).
<i>Psidium sartorianum</i>	2	3	4	9	Su madera es poco aprovechada para aserrío y postería. Es abundante en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. Sus usos socio-culturales son alimenticios (frutos) y medicinales.
<i>Exothea diphylla</i>	1	1	1	3	Su madera es poco aprovechada. Es muy rara en los estratos arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Ficus padifolia</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Bahuinia erithrocalyx</i>	1	2	1	4	Su madera no es aprovechada. Es rara en

					los estratos arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Laethia thamnia</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Allophyllus cominia</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Tecoma stans</i>	1	2	2	5	Su madera no es aprovechada. Es rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. Sus usos socio-culturales son de ornato en solares.
<i>Casearia nítida</i>	1	1	1	3	Su madera es poco aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Piscidia piscipula</i>	3	4	1	8	Su madera es bastante aprovechada, tanto para postería como para leña, carbón, aserrío y triplay. Es muy abundante en los estratos arbóreos, arbustivos y herbáceos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Astronium graveolens</i>	2	2	3	7	Su madera es poco aprovechada. Es algo común en los estratos arbustivos de las selvas. Sus usos socio-culturales son alimenticios y medicinales.
<i>Spondias Bombin</i>	2	2	3	7	Su madera es poco aprovechada. Es algo común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. Sus usos socio-culturales son alimenticios.
<i>Acacia glomerosa</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-

					culturales.
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	3	3	3	9	Su madera es algo aprovechada para aserrío. Es común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. Sus usos socio-culturales son alimenticios (bebidas) y para rituales.
<i>Thouinia paucidentata</i>	3	2	1	6	Su madera es algo aprovechada para aserrío. Es común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Pouteria campechiana</i>	2	3	3	8	Su madera es poco aprovechada para aserrío. Es común en los estratos arbóreos de las selvas. Su importancia socio-cultural radica en el uso alimenticio de sus frutos.
<i>Luehea speciosa</i>	1	3	1	5	Su madera no es aprovechada. Es común en los estratos arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Swartzia cubensis</i>	3	3	1	7	Su madera es bastante aprovechada para aserrío. Es común en los estratos arbóreos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Eugenia axillaris</i>	1	2	1	4	Su madera no es aprovechada. Es rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	3	4	2	9	Su madera es aprovechada para aserrío. Es muy abundante en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. Su importancia socio-cultural radica en sus usos rituales.
<i>Nectandra sanguinea</i>	1	2	1	4	Su madera es poco aprovechada. Es rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Trichilia minutiflora</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o

					arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Hampea trilobata</i>	1	3	1	5	Su madera no es aprovechada. Es común en los estratos arbóreos, arbustivos y herbáceos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Xylosma ellipticum</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Capparis verrucosa</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Simarouba glauca</i>	3	3	1	7	Su madera es algo aprovechada para aserrío. Es común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Bauhinia divaricata</i>	1	2	1	4	Su madera no es aprovechada. Es común en los estratos arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Allophyllus cominia</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Pithecellobium stevensonii</i>	3	2	1	6	Su madera es medianamente aprovechada para aserrío. Es común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Akania belizensis</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Croton glabellus</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o

					arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Pimenta dioica</i>	2	3	4	9	Su madera es poco aprovechada. Es común en los estratos arbóreos, arbustivos o herbáceos de las selvas. Su importancia socio-cultural radica en el uso alimenticio de sus semillas.
<i>Chanekia campechiana</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Ceiba aesculifolia</i>	3	3	3	9	Su madera es algo aprovechada, sobretudo para fabricar triplay. Es común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. Sus usos socio-culturales son para relleno de almohadas y como ornato en solares.
<i>Cosmocalix spectabilis</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Blomia cupanoides</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Brosimum alicastrum</i>	2	4	4	10	Su madera es poco aprovechada. Es muy común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. Su importancia socio-cultural radica en el uso alimenticio de sus semillas y forrajero de sus hojas.
<i>Trophis racemosa</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Ehretia tinifolia</i>	2	2	1	5	Su madera es poco

					aprovechada. Es rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Diphysia carthagenensis</i>	2	2	1	4	Su madera es poco aprovechada. Es rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Exostema mexicanum</i>	1	2	1	4	Su madera no es aprovechada. Es rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Dendropanax arboreus</i>	3	3	1	7	Su madera es algo aprovechada para aserrío. Es común en los estratos arbóreos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Byrsonima bucidaefolia</i>	2	2	3	7	Su madera es poco aprovechada. Es rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. Sus usos socio-culturales son alimenticios.
<i>Diospyros verae-crucis</i>	2	2	1	4	Su madera es poco aprovechada. Es rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	3	2	1	6	Su madera es algo aprovechada para postería y aserrío. Es rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Gymnopodium floribundum</i>	2	4	3	9	Su madera es poco aprovechada para leña. Es muy común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. Su importancia socio-cultural es ser melífera.
<i>Acacia cornigera</i>	1	3	2	6	Su madera no es aprovechada. Es muy común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas secundarias. Sus

					usos socio-culturales son medicinales.
<i>Alseis yucatanensis</i>	3	3	1	7	Su madera es algo aprovechada para aserrío. Es muy común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Neea psychotroides</i>	1	2	1	4	Su madera es poco aprovechada. Es rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Zuelania guidonia</i>	3	3	2	8	Su madera es algo aprovechada. Es muy común en los estratos arbóreos de las selvas. Sus usos socio-culturales son de rituales.
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	3	4	1	8	Su madera es bastante aprovechada para aserrío. Es muy común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Guettarda combsii</i>	3	2	1	6	Su madera es algo aprovechada para postería y aserrío. Es común en los estratos arbóreos, arbustivos y herbáceos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Coccoloba acapulcensis</i>	2	3	1	6	Su madera es algo aprovechada para aserrío. Es muy común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Liysiloma bahamensis</i>	3	4	1	8	Su madera es bastante aprovechada para aserrío y postería. Es muy común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Coccoloba barbadensis</i>	2	3	1	6	Su madera es poco aprovechada. Es común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-

					culturales.
<i>Vitex gaumeri</i>	3	4	3	10	Su madera es algo aprovechada para aserrío, postería, leña y carbón. Es muy común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. Sus usos socio-culturales son alimenticios (tamales).
<i>Gymnanthes lucida</i>	2	2	1	5	Su madera es poco aprovechada para aserrío. Es común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Manilkara zapota</i>	1	4	4	10	Su madera no es aprovechada. Es muy común en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. Su importancia socio-cultural radica en el uso alimenticio de su gomorresina y de sus frutos.
<i>Pouteria unilocularis</i>	2	2	1	5	Su madera es poco aprovechada. Es rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.
<i>Talauma mexicana</i>	1	1	1	3	Su madera no es aprovechada. Es muy rara en los estratos arbóreos o arbustivos de las selvas. No se reportan usos socio-culturales.

La superficie que se propone para la implementación del proyecto, son superficies que cuentan con individuos de las especies Caoba y Ciricote, *de los cuales se considerarán los que cuenten con diámetros arriba de 25 cm. Se tienen 183 individuos de caoba y 86 de Ciricote.*

La superficie del proyecto dependió de la disponibilidad de los recursos económicos para realizar los trabajos de inventario para el Aprovechamiento No Maderable y la elaboración de los documentos técnicos pertinentes.

Para el ejido es importante contar con la valoración de la superficie arbolada debido que el ejido cuenta con apoyos de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) a través de sus apoyos por Pagos por Servicios Ambientales, así mismo que es importante para ellos por las condiciones que existen el predio poder efectuar el aprovechamiento de semillas forestales para poder comercializarlas con viveros que

produzcan plantas de Caoba y Siricote, así mismo la intervención también considera la oportunidad de generar accesos al área propuesta y contar con infraestructura en caso de presentarse un incendio forestal.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El Estudio Técnico Forestal se realizará en el Ejido San Cristóbal, el cual se localiza a 31 kilómetros aproximadamente al sureste de la Ciudad de José María Morelos, en el estado de Quintana Roo y que de acuerdo a las cartas topográficas del INEGI está ubicado en las coordenadas geográficas 19° 32' 00" y 19° 35' 00" de latitud Norte, - 88° 39' 00" y - 88° 42' 00" de longitud Oeste, (Fig. No. 1).

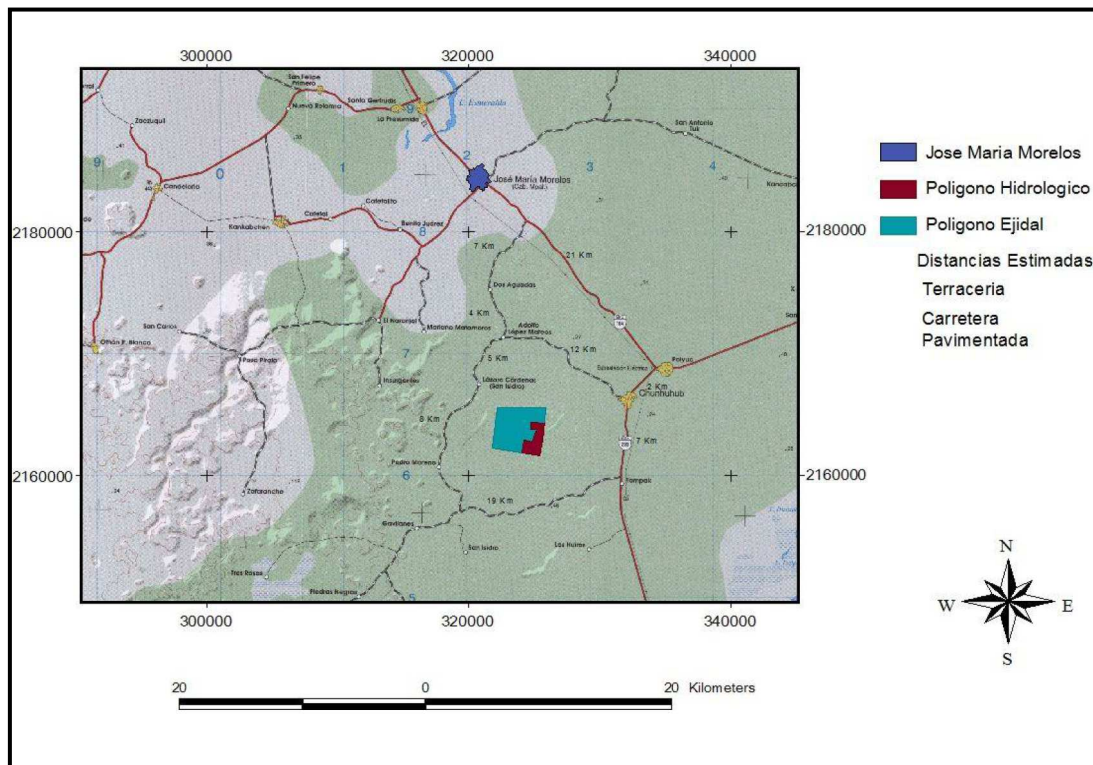


Figura II.1. Ubicación del Ejido San Cristóbal, Municipio de José María Morelos, Quintana Roo

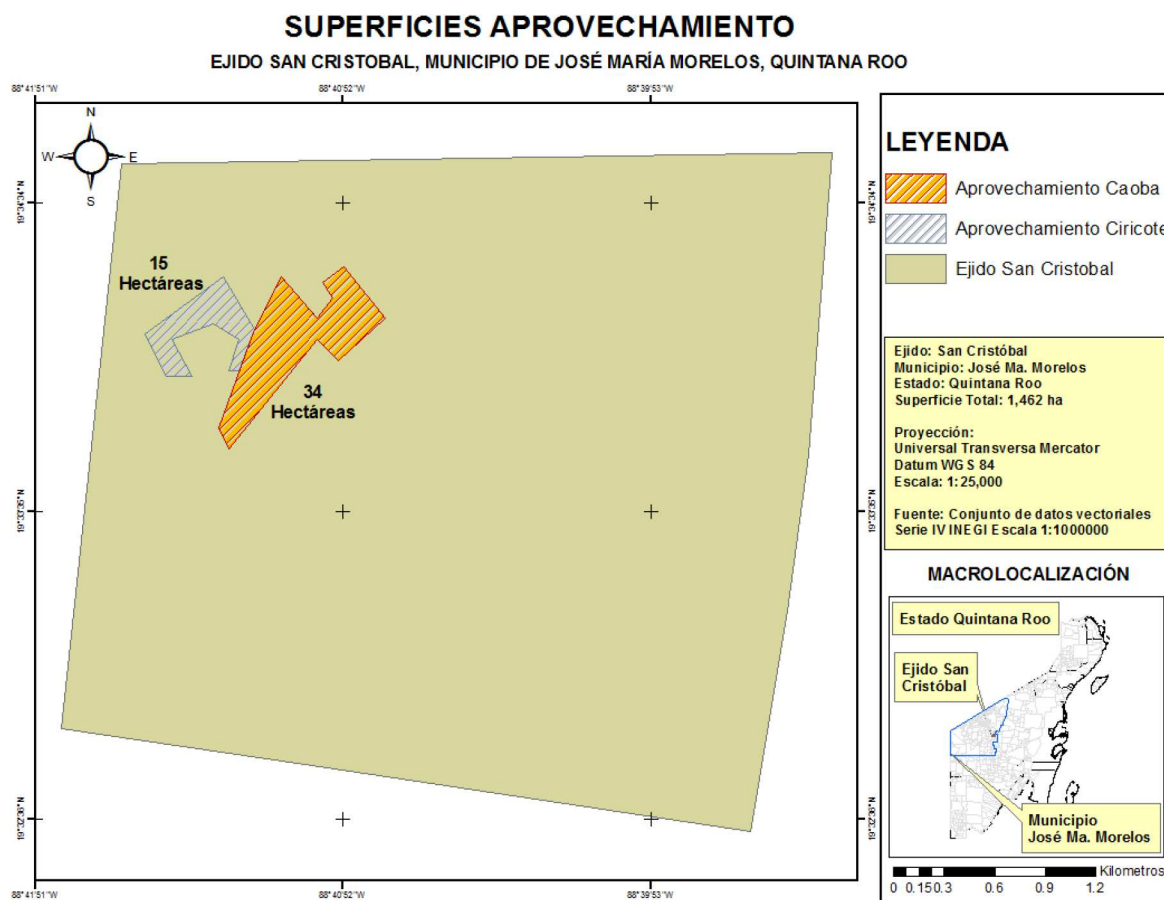


Figura II.2. Polígono del Área para el aprovechamiento forestal No Maderable.

A continuación se presentan las coordenadas de los vértices de los polígonos de 49 hectáreas en el que fue realizado el estudio en mención.

Vértices del polígono que contiene a la especie Caoba (34 hectáreas)

Tabla II.2. Coordenadas extremas UTM WGS 84 del área para el aprovechamiento forestal

Vértice	X	Y
1	19 34' 20.91156"	-88 41' 04.28833"
2	19 34' 10.66681"	-88 41' 09.14978"
3	19 33' 51.88705"	-88 41' 16.45569"
4	19 33' 47.19040"	-88 41' 14.23096"
5	19 34' 08.68240"	-88 40' 57.50427"
6	19 34' 04.89212"	-88 40' 53.41187"
7	19 34' 12.02637"	-88 40' 44.54041"
8	19 34' 22.25028"	-88 40' 52.58791"
9	19 34' 19.97772"	-88 40' 56.46057"
10	19 34' 16.32477"	-88 40' 54.42810"
11	19 34' 12.91214"	-88 40' 57.47681"

Tabla II.3.-Vértices del polígono que contiene a la Especie Siricote (15 hectáreas)

Vértice	X	Y
1	19 34' 20.55450"	-88 41' 15.71411"
2	19 34' 09.83597"	-88 41' 30.87524"
3	19 34' 01.34903"	-88 41' 26.17859"
4	19 34' 01.57562"	-88 41' 21.50940"
5	19 34' 08.35968"	-88 41' 25.05249"
6	19 34' 11.41525"	-88 41' 17.49939"
7	19 34' 08.40775"	-88 41' 12.25342"
8	19 34' 02.32407"	-88 41' 14.42322"
9	19 34' 02.11807"	-88 41' 12.47314"
10	19 34' 10.66681"	-88 41' 09.14978"

Para llegar el predio es a través de la carretera Mérida- Chetumal (vía corta); una vez en el poblado de Chunhuhub hay que desviarse a la derecha desde el centro, frente a la iglesia, para recorrer 9 kilómetros y llegar al ejido en cuestión.

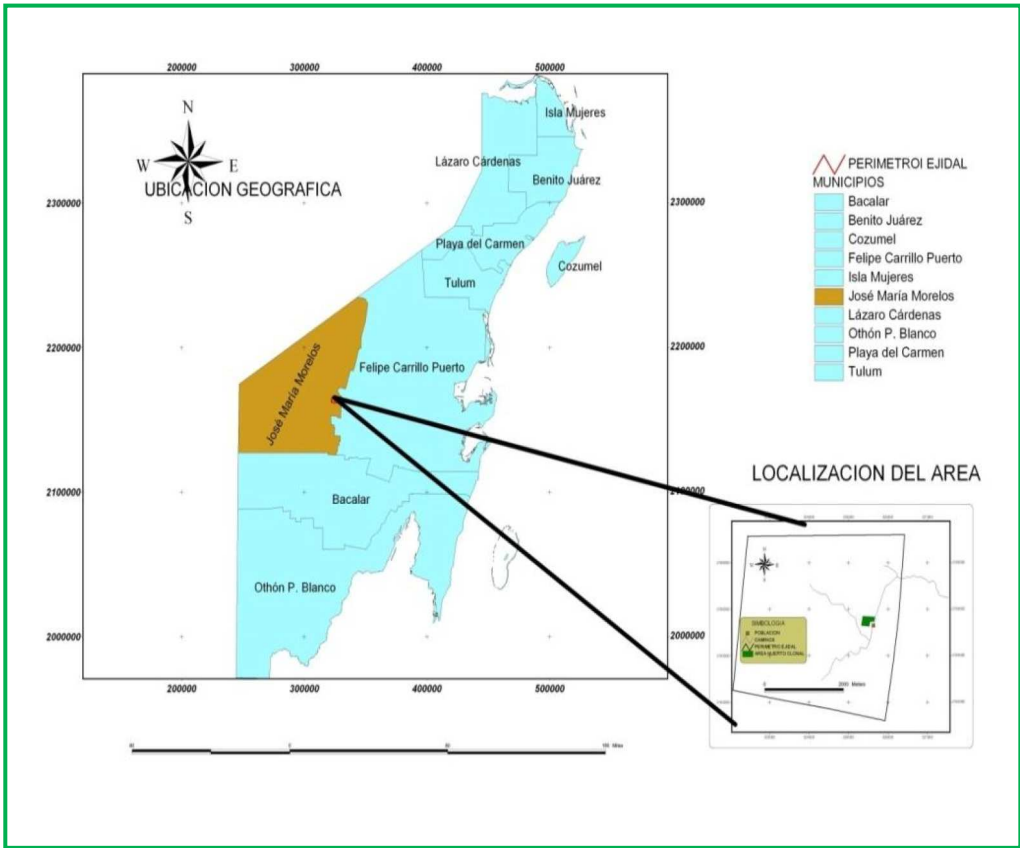


Figura II.3. Localización del área para el aprovechamiento forestal No Maderable.

Tabla II.4. Colindancias del ejido San Cristóbal, Municipio de José María a Morelos, Quintana Roo

Ejido	Colindancia Norte	Colindancia Sur	Colindancia Este	Colindancia Oeste
San Cristóbal	Ejido López Mateos	Ejido Pimentita y predio particular denominado Achiotal	Ejido Emiliano Zapata	Ejido Lázaro Cárdenas

Dentro de la superficie del ejido San Cristóbal, existe vegetación de Selva Mediana Subperennifolia. El desarrollo de actividades agropecuarias y agroforestales se realiza en función de la profundidad y pedregosidad del suelo.

Selva Mediana Subperennifolia. Corresponden a este tipo de vegetación terrenos forestales con potencial de productividad maderable alta, caracterizados por tener una cobertura de copa de árboles de más de 50% del terreno y una altura promedio

de los árboles dominantes mayor a 16 metros, en donde del 25% al 50% de las especies que las forman pierden sus hojas en lo más fuerte de la época de secas. Actualmente las condiciones de cobertura han sido modificadas para el estrato superior, no obstante, el rápido desarrollo de renuevo y el proceso de rebrote ha mantenido una cubierta total del suelo, evitando que se generen procesos de erosión. (Ver Figura II.4.).

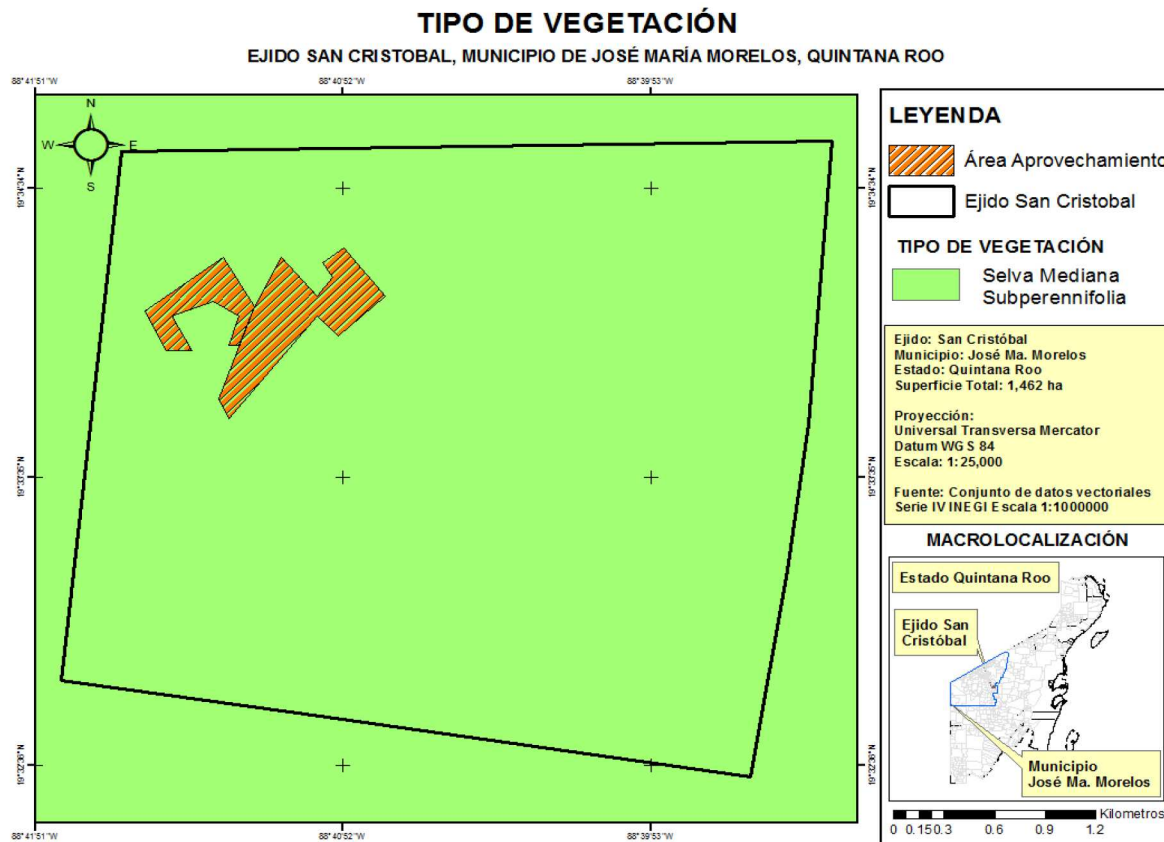


Figura II.4. Tipos de vegetación existente en el ejido San Cristóbal.

II.1.4. Inversión requerida

La implementación de un esquema de manejo implica obtener permisos del Gobierno Federal a través de la SEMARNAT, lo cual implica un costo inicial único que consiste en la elaboración del Aviso de Aprovechamiento de Manejo No Maderable y la Manifestación de Impacto Ambiental; además del pago de derechos por la evaluación y en su caso autorización de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular.

En la fase de implementación de las actividades de aprovechamiento por cada anualidad se erogarán gastos por concepto de delimitación de la superficie aprovechar, apertura de brechas internas para la toma de datos de campo, selección de árboles fenotípicamente superiores, colecta de germoplasma y transporte; al

concluir el aprovechamiento se realizarán actividades de planeación de la reforestación, transporte de planta desde el vivero y siembra de la misma.

En este proceso no se está contemplando el costo por apertura de caminos, ya que no se contempla ni se requiere infraestructura caminera; sin embargo se contempla en este rubro, únicamente se contemplan costos por rehabilitación anual caminos internos en cada superficie de intervención anual.

Costo de los estudios

El Aviso aprovechamiento no maderable para una superficie de 49 hectáreas, implicó costos de planeación, capacitación de personal, levantamiento de datos de campo, captura de datos, procesamiento, análisis, elaboración de cartografía y finalmente la elaboración del documento técnico, el costo total por la elaboración de este estudio fue de \$ 60,000.00 pesos.

La Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular que se desarrolla de manera paralela y vinculada con el Aviso de Aprovechamiento Forestal No Maderable, es un requisito para poder obtener la autorización del aprovechamiento de los recursos forestales no maderables; este estudio tuvo un costo de \$ 70,000.00, el pago de derechos a la fecha de la elaboración del presente estudio es de \$30,000.00 pesos.

El costo de operación consta de tres partes: **a).** La planeación del aprovechamiento que incluye la delimitación del área aprovechar, la apertura de accesos, selección del arbolado que reúna las características físicas; **b).** El aprovechamiento de la semilla de los árboles que posean las características fenotípicas, documentación y transporte y **c).** El beneficio de la semilla aprovechada para su entrega a los consumidores de esta.

La información que se presenta a continuación corresponde a la estimación de costos e ingresos que se esperan del proyecto durante las 5 anualidades que se propone ejercer.

Tabla II.5. Balance de ingresos y egresos para las 5 anualidades

Concepto	Costos (\$)
Elaboración del Aviso de Aprovechamiento No Maderable.	60,000.00
Elaboración de la MIA-P	70,000.00
Pago de derechos a la federación por la MIA-P	30,000.00
Apertura de brechas perimetrales del predio aprovechar	10,000.00
Apertura de las brechas de acceso	30,000.00
Selección de árboles por características fenotípicas	40,000.00
Colecta de semilla	40,000.00
Trasporte	10,000.00

Administración	15,000.00
Previsión social	10,000.00
Total	315,000.00
Ingresos por la venta de semilla	1,283,800.00
Utilidad	968,800.00

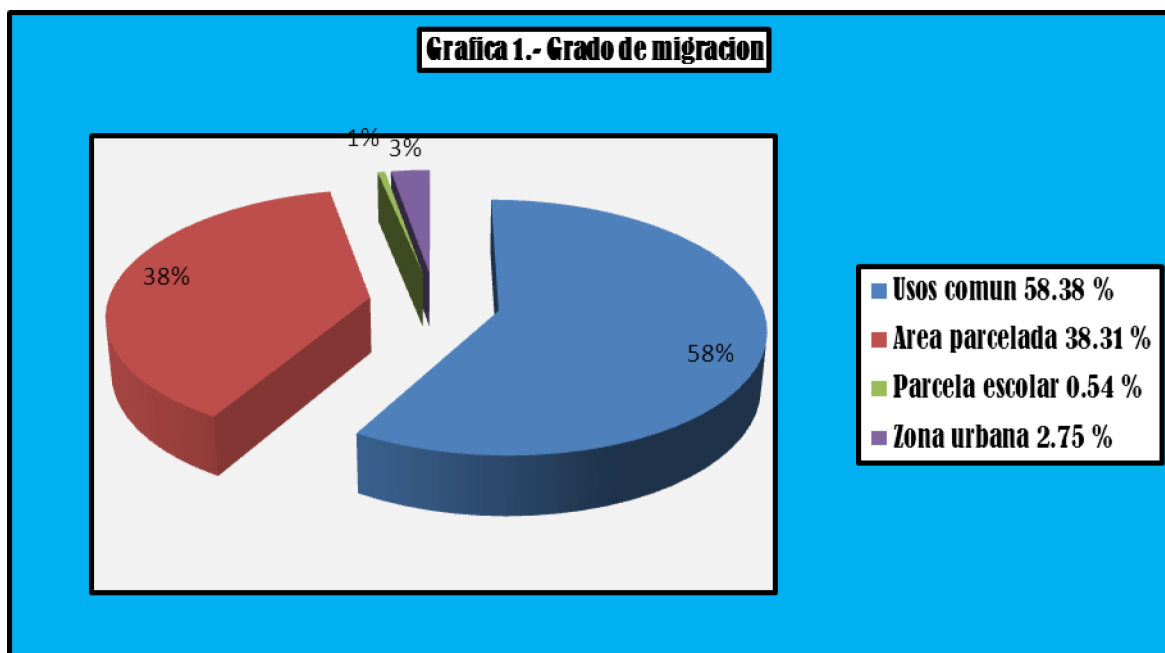
II.1.5. Dimensiones del proyecto

El ejido San Cristóbal, municipio de José María Morelos, consta de una superficie total de 1,461-95-58.59 hectáreas. El ejido recibió esta superficie de acuerdo con la información recabada de Acta de Delimitación Destino y Asignación de Tierras (PROCEDE 1993), del ejido San Cristóbal, Municipio de José María Morelos, Estado de Quintana Roo; la clasificación actual de la superficie ejidal por uso del suelo se presenta de la siguiente manera:

Tabla II.5. Clasificación y cuantificación de superficies del ejido San Cristóbal.

Tipo de área	Dotación (Has.)	Procede	Otro
Superficie Total	1,350-00-00.000	1,461-95-58.59	
Uso Común.		1,209-85-58.59	
Área parcelada.		131-11-68.00	
Parcela escolar.		60-49-26.00	
Asentamiento humano.		60-49-26.00	
Excedencia (Achuramiento)			111-95-58.59

Fuente: Acta de Delimitación Destino y Asignación de Tierras (PROCEDE 1993).



Fuente: Acta de Delimitación Destino y Asignación de Tierras (PROCEDE 1993).

Como parte de los compromisos por mantener ecuánime el patrimonio cultural que representa el bosque, el ejido ha definido de manera interna que una superficie de 229-92-00 hectáreas, como área de conservación por estar incluidas en los pagos por servicios ambientales, programa que apoya la Comisión Nacional Forestal.

II.1.6. Uso actual del suelo

Dentro de la superficie de 49 hectáreas que se propone para desarrollar el proyecto, existen diversas arboladas asociadas, entre las que se presenta arbolado de todas las edades, las especies dominantes son el Chechen, Tzalam, Chacah rojo, Chicozapote, yaiti, ya,axnik, xuul, entre otras. Según la clasificación hecha por Miranda y Fernández X. (1963) Rzedowky (1967) Penningtón y Surukhan (1968). La vegetación típica del predio pertenece al grupo de selva mediana subperennifolia, donde existen abundancias de diferentes especies tropicales.

La mayoría de las especies presentes tienen la capacidad de regeneración natural por semilla, además tienen la característica que durante la época de sequía pierden su follaje del 25 al 50 % de las especies presentes, la copa de los árboles del estrato superior tienden a ser más angulosas que redondeadas en la que se pueden identificar tres estratos arbóreos en la base de la altura de los árboles primero (superior) de 21 m a 35 m. segundo (intermedio) de 11 m a 20 m y tercero (inferior) de 4 m a 12 m.

Aunque existe gran potencial para el desarrollo de la apicultura incluida la apicultura orgánica, esta actividad ha venido en disminución desde la aparición de la abeja africanizada, que representa un riesgo al incrementar la agresividad y riesgo durante las labores propias de esta actividad.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

En la superficie del proyecto que estará sujeta al aprovechamiento no se realizarán obras ni campamentos, ya que existen accesos por caminos de terracería desde la comunidad; el personal que realizará las actividades inherentes al proyecto, viajará en vehículos del ejido y al concluir las actividades del día retornarán hasta la comunidad; dentro de la comunidad existen todos los servicios básicos.

Las actividades de beneficio de la semilla forestal se realizan en la comunidad, ya que el ejido cuenta con la experiencia y las instalaciones para efectuar el beneficio de la semilla que se colecte.

Servicios en la comunidad

Para salir y entrar a la comunidad los pobladores se transportan en camiones, camionetas, motos y hasta en bicicletas, estos medios las utilizan también para transportarse a sus centros de trabajo cotidiano. Cuenta con el acceso hacia el poblado, 20 kilómetros de camino pavimentado y terracería.

El ejido San Cristóbal está conformado por 20 ejidatarios legalmente reconocidos según el padrón de ejidatarios vigente que obra en la carpeta básica del ejido actualmente, de los cuales unos pocos trabajan afuera y la mayoría vive y trabaja en el ejido.

Según el último conteo del INEGI en el 2005 está constituido por 18 familias y una población total de 60 habitantes entre jóvenes, adultos y niños; provenientes en su mayoría del vecino estado de Yucatán que hablan maya.

El tipo de vivienda está hecha en su mayoría de paja con techos de palmas de huano cercados con palizada y tapizadas con cartón, algunos con techos de láminas de cartón y algunos pocos hechos en su totalidad con mampostería y block.

II.2. Características particulares del proyecto

Aprovechamiento de semilla forestal

Para iniciar la recolección oportuna de los frutos de semilla forestal se tiene que tomar en cuenta lo siguiente: los frutos no maduran al mismo tiempo por lo que se debe tener las fechas bien claras de maduración de cada una de las especies de interés, por lo que la colecta de semillas se efectuar directamente del árbol, por lo tanto habrá que escalar en el árbol con apoyo de chuzos y cuerdas que garanticen la seguridad del personal que se encargara de la colecta además de utilizar ganchos de metal para la colectar la semilla.

Dependiendo del tipo de fruto al acercarse a su madurez algunos van cambiando en su coloración por lo que será el momento idóneo para efectuar la colecta.

Es importante recalcar que los frutos en un árbol no abren al mismo tiempo, por lo que en la práctica, para poder realizar la recolección es necesario constatar que algunos frutos ya estén abiertos y dispersando semillas, y del 70 al 80 % de los frutos ya estén cambiando de color para tener la certeza de la madurez óptima de los frutos, lo cual nos propiciará un elevado porcentaje de viabilidad y germinación de las semillas.

Posterior al derribo de los frutos, éstos se juntarán en un área, y se realizará una limpieza, con la finalidad de eliminar las ramas, hojas pedúnculos, etc., para así finalmente embolsar y trasladar, únicamente los frutos cosechados. Para el embolsado, se emplearán, bolsas de rafia o cualquier otro recipiente que no eleve la temperatura por dentro. A cada bolsa se le colocará una etiqueta, que contenga

información referente a la fecha y lugar de colecta, la especie, número de árboles cosechados, y otros datos relevantes como las características físicas del sitio.

Dado que no se cuenta con equipo o un lugar donde se pueda controlar la temperatura y humedad, el almacenamiento de las semillas se realizará a temperatura ambiente, por lo cual se envasarán en contenedores que permitan el paso del aire entre las semillas, con la finalidad de evitar que se eleve la temperatura, y se acelere el proceso de pérdida de viabilidad. Cabe señalar que se almacenará en un lugar a la sombra y fresco, aireado.

II.2.1. Programa general de trabajo

Aprovechamiento No Maderable

La planeación de los trabajos en el desarrollo del programa general se presenta en dos diagramas de Gantt; el primero considera las actividades genéricas a lo largo de los 5 años de la vigencia de la Manifestación de Impacto Ambiental y el segundo considera los trabajos debidamente desglosados que están relacionados con la operación del proceso de aprovechamiento.

Tabla II.6. Diagrama de ejecución del Ciclo del aprovechamiento No Maderable

Actividad	Anualidades					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Elaboración de la MIA-P y PMF	★					
Obtención de autorizaciones	★					
Selección de individuos	★					
Colecta de Caoba y Siricote		★	★	★	★	★
Actividades de protección y vigilancia	★	★	★	★	★	★

Los trabajos de aprovechamiento de semilla forestal se realizan con base en los periodos de maduración de cada una de las especies de interés.

La planeación de los trabajos en el desarrollo del programa general se presenta en dos diagramas de Gantt, el primero considera las actividades del aprovechamiento de semilla a lo largo de los 5 años de la vigencia del aprovechamiento y el segundo considera los trabajos debidamente desglosados, que están relacionados con la operación del proceso de aprovechamiento de este producto no maderable.

Tabla II.7. Diagrama de ejecución del Aprovechamiento anual

Actividad	Meses											
	Enero	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Organización y planeación de actividades						★	★					
Preparación de la brecha perimetral	★	★										
Construcción de las brechas internas		★	★	★		★	★					
Marcaje de árboles fenotípicamente superiores		★	★	★		★	★					
Colecta de semilla	★	★		★	★	★						
Transporte y Beneficio de semilla	★	★			★	★						

La organización de esta actividad es a nivel de Ejidal; no obstante, el desarrollo de la actividad es personal y cada productor puede obtener los beneficios de acuerdo al esfuerzo que se imponga; esta condición le permite diversificar el ingreso ya que puede combinar el aprovechamiento de semilla forestal con otras actividades como la agricultura, apicultura o el aprovechamiento maderable.

II.2.1.1. Estudios de Campo y de Gabinete

Estudios de Campo

Para la obtención de los permisos que permitan realizar el aprovechamiento de los recursos forestales no maderables, es necesario el desarrollo de dos estudios vinculados pero que contemplan el cumplimiento de dos ordenamientos jurídicos distintos; por un lado un Programa de Manejo Forestal No Maderable en su modalidad Simplificado, con base en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento; y en el mismo sentido, una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular por el aprovechamiento, con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Se realizó un censo de los individuos de Caoba y Ciricote, en las 49 hectáreas en las que se levantarán, los datos dasométricos, así como la clasificación de árboles por sus características fenotípicas, acorde al Manual de Unidades Productoras de Germoplasma Forestal (Individuos Tipo 1, 2 y 3).

Este rodal semillero con 49 hectáreas de superficie total, cuenta con 103 árboles de Caoba y 86 árboles de Ciricote. El rodal semillero se delimitó por brechas cortafuego y señalizaciones. Los individuos están señalizados con pintura blanca, usando números consecutivos. El acceso principal cuenta con letrero de identificación de la UPGF.

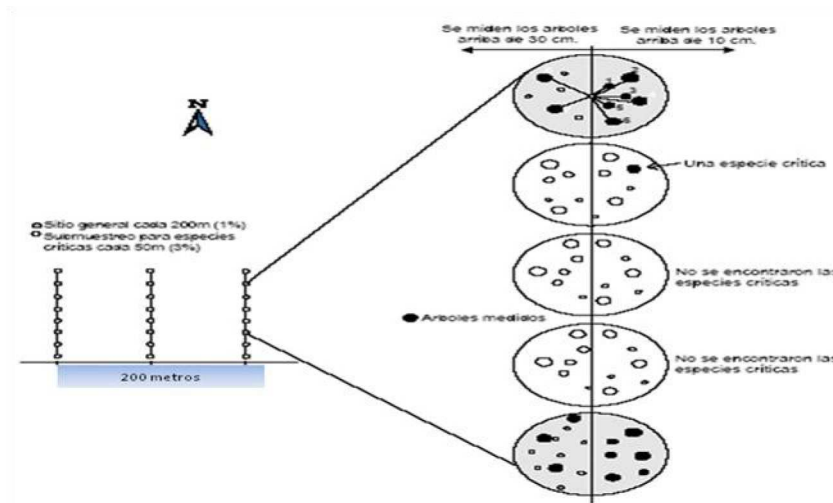
Es importante mencionar que en cada uno de los cuadrantes se efectuó una selección del “Individuo Tipo” de las diferentes especies según sus características fenotípicas, acorde al Manual para el establecimiento de Unidades Productoras de Germoplasma Forestal de la Conafor. Partiendo de este dato, se clasificaron los individuos por tipos de clases: 1, 2 y 3. Los correspondientes a la primera clase son individuos de fuste recto, con pocas ramas gruesas en el tercio superior, con copa circular, con buen vigor, dominantes o codominantes, libres de plagas y enfermedades y buenos productores de semillas. La segunda clase corresponde a individuos con fustes casi rectos o ligeramente torcidos, con pocas ramas gruesas y delgadas desde el tercio medio, con copa medio circular, con vigor regular, dominantes o codominantes, libres de plagas y enfermedades, con algunos daños físicos y regulares productores de semilla. La tercera clase estará formada por árboles torcidos o muy torcidos (indeseables), con fuste bifurcado en varios planos, con muchas ramas desde el primer tercio, con copa en forma de menos de medio círculo, con mal vigor, intermedio o suprimido, con presencia de plagas o enfermedades, con daños físicos y malos productores de semillas. Lo antes descrito permitió hacer una clasificación de árboles de acuerdo a las características fenotípicas de los individuos, por lo tanto habrá una mayor selección de los árboles en que se colectará el germoplasma, puesto que solamente se colectarán semillas de los árboles de las clases 1 y 2 (que presenten mejor fuste, menos bifurcación, y que no se encuentren torcidos), lo cual permitirá al menos heredarle a la descendencia 50% de las características fenotípicas del ejemplar original. Estos árboles de las clases 1 y 2 serán marcados claramente con pintura fluorescente o con placas codificadas de aluminio. Cabe señalar que para lograr lo anterior, el material se colectará de la parte media del árbol hacia arriba.

Se encontraron 5 árboles de caoba y 3 de ciricote con características superiores a los demás denominados como arboles plus a una distancia mínima de 100 metros entre cada árbol. Lo anterior, sustentado en el sistema de cruzamientos. También se incluirá la recolección en áreas fragmentadas con la finalidad de captar gran parte de la diversidad genética a partir de segmentos polimórficos del genoma. Esta estrategia se denomina “Recolección específica” y aumentará la posibilidad de capturar material superior para programas futuros de mejoramiento genético.

- ❖ **Diámetro normal.**- Utilizando cinta diamétrica, se midió el diámetro que presentaba cada tallo a 1.30 m de altura desde el suelo, lo que se conoce comúnmente como diámetro normal (DN) o diámetro a la altura del pecho (DAP).
- ❖ **Altura.**- Se midió la altura del fuste limpio comercial con una vara telescópica de 16 m, graduada en escala de decímetros.

- ❖ Tipo de individuo: Clases Tipo 1, 2 y 3;
- ❖ *Condición.*- El estado o condición del arbolado se determinó a simple vista, considerando seis categorías y dependiendo de la gravedad del daño. De esta manera, se calificó con 1 a los árboles sanos, con 2 a los árboles quebrados (ligeramente dañado), con 3 a los árboles descopados (sin ramas), con 4 a los derribados vivos, con 5 a los derribados muertos y con el 6 a los muertos en pie.
- ❖ Número de ramas: Con el objetivo de estimar el número de semilla que pueda generar un árbol en etapa de madurez.
- ❖ *Especie.*- Se anotó el nombre común de cada árbol, asignando la palabra desconocido cuando no fue posible identificarlo al momento del registro.

Es importante mencionar que en cada uno de los cuadrantes se efectuó una selección del “Individuo Tipo” de las diferentes especies según sus características fenotípicas, acorde al Manual para el establecimiento de Unidades Productoras de Germoplasma Forestal de la Conafor.



Marcaje de los individuos seleccionados con GPS: Una vez efectuada la selección de individuos se procederá a efectuar un marcaje con pintura y registro de su ubicación física con el apoyo de un GPS, para posteriormente ubicarlos en un mapa y tener la ubicación precisa en la época de fructificación para facilitar la colecta del germoplasma.

Clasificar los individuos seleccionados de acuerdo a su madurez sexual: Los datos como el DAP permite conocer la madurez de los individuos, así como el fuste limpio y número de ramas, este último dato en particular, permite realizar una estimación productiva de frutos disponibles por árbol. De igual forma, al clasificar los individuos por tipos de clases: Clases tipo 1, 2 y 3, permite seleccionar individuos

conforme a sus características fenotípicas, de tal forma que el germoplasma que se colecte tendrá que provenir de los árboles tipo uno para garantizar calidad, por lo cual podrá destinarse, para la producción de planta de diversos programas como lo son: Reforestación, Conservación de Suelos, Plantaciones Forestales Comerciales y de igual forma para reforestaciones urbanas.

Colecta o cosecha de semilla: El método que se utilizara para la colecta será escalando el árbol: Contando con el equipo y experiencia suficiente para el escalado de árboles se puede posicionar en la parte media del árbol y desde ahí cosechar los frutos de la parte media y alta del árbol. El derribo de los frutos se realiza con la ayuda de la tijera telescópica, se cortan las ramas con mayor cantidad de frutos maduros o también utilizando el gancho sujetando las ramas y sacudiéndolas fuertemente para lograr el desprendimiento de los frutos maduros. Al desprenderse los frutos del árbol, éstos se pueden capturar desde el suelo con la ayuda de lonas, telas, etc.

Beneficio y resguardo de semilla: dependerá de las características propias de la semilla:

Secado.- para el ramón una vez que las semillas se recolectan directamente de los árboles, durante la estación en la cual maduran las semillas. Se remueve el pericarpio del fruto y las semillas se secan al sol.

Para el Ciricote las semillas se liberan de los ramilletes florales, éstos deben de sacudirse con frecuencia, posteriormente las semillas se limpian y seleccionan manualmente para eliminar las impurezas.

Para la caoba los frutos se ponen a secar al sol, éstos se extienden sobre lonas, harneros o pisos de cemento, durante 5 días. Cuando los frutos se abren las semillas se extrae manualmente, posteriormente se asolean nuevamente de 2 a 3 días, evitando deshidratación excesiva, aproximadamente de 9 a 12 % de contenido de humedad. Para eliminar las alas de la semilla se realizan fricciones manuales

El almacenamiento de cada una de las especies varía; por lo tanto para el caso del ramón una vez que la semilla este seca se puede almacenar a temperatura ambiente y puede conservar su viabilidad por 3 meses, para el caso de Siricote las semillas al ser ortodoxas puede almacenarse con contenidos de humedad de 6 a 7%; tales condiciones permiten mantener la viabilidad por varios años. Aunque generalmente las semillas ortodoxas presentan algún tipo de reposo, al parecer las semillas de esta especie no presentan latencia, y por último para la caoba, consideradas como intermedias, este tipo de semillas requiere condiciones especiales de temperatura y humedad para mantener su viabilidad en condiciones de almacenamiento por algún tiempo, generalmente este tipo de semillas no presenta latencia. A temperatura ambiente y contenidos de humedad de 9 a 12% el tiempo de viabilidad es de 7 a 10 meses

Análisis físico-fisiológico de la semilla colectada: Los análisis de germoplasma se harán en el Laboratorio del Banco de Germoplasma Forestal San José Tecoh de la CONAFOR en Mérida, Yucatán, en la que se efectuarán las siguientes pruebas:

Análisis de pureza. En este ensayo se determinan los porcentajes de semilla pura, material inerte y elementos extraños en cada lote de semillas (SEMARNAT, s/f).

$$\text{Índice pureza (\%)} = \frac{\text{Peso semillas pura (gs)}}{\text{Peso semilla + material inerte + elementos extraños (gs)}} (100)$$

Análisis de viabilidad.

Tiene el objetivo de conocer la capacidad de germinación de lotes de semillas bajo condiciones controladas siempre y cuando no estén en reposo vegetativo y el embrión este fisiológicamente maduro. Con esto se puede planear la época de la recolección de frutos, hacer eficiente el proceso de propagación de la especie y estimar el número de plantas que se obtendrán (SEMARNAT, s/f. Parraguirre y Cetz, 1989). Para lo anterior, se colectará semilla en diferentes periodos para determinar la fecha más adecuada para la recolección. Las pruebas se harán en los laboratorios de la CONAFOR en Mérida.

Se hace el análisis a través de cualquiera de los siguientes métodos directos e indirectos:

1. Análisis de corte
2. Ensayo de tetrazolium
3. Ensayo de embriones extraídos
4. Técnica de los rayos X

$$\text{Viabilidad (\%)} = \frac{\text{Semillas viables}}{\text{Total semillas}} (100)$$

Análisis de germinación.

Se sembrarán lotes de 100 semillas y fecha de colecta en almácigos en una mezcla de tierra negra (Ya'ax hoom) y tierra roja (Ka'ankab) en proporciones de 1:1. El conteo de la germinación se hará diario a partir del inicio de la misma, obteniendo el porcentaje de germinación, días al 75% de germinación y valor germinativo (Parraguirre y Cetz, 1989).

$$\text{Germinación (\%)} = \frac{\text{Semillas germinadas}}{\text{Semillas plantadas}} (100)$$

Determinación del peso de semillas.

Consiste en contar generalmente una muestra de 1,000 semillas y determinar su peso, con la finalidad de conocer de manera indirecta, el número de semillas que

contiene un kilogramo. Para el caso de semillas grandes, se pesan submuestras y se promedian resultados para inferir el número de semillas en un kilogramo (SEMARNAT, s/f).

$$\text{Peso (g)} = \frac{1000 \text{ semillas en muestra}}{\text{Peso de la muestra (g)}} (1000)$$

Análisis de contenido de humedad.

Se efectuarán colectas de frutos y semillas con intervalos de tiempo de ocho días y las capsulas se expondrán al sol hasta que abran y se extraerá la semilla. Inmediatamente se mandarán muestras a laboratorio para determinar el contenido de humedad. Esto consiste en consiste en determinar el contenido de humedad de las semillas previo a su almacenamiento. Este análisis es importante porque la humedad es uno de los factores que afectan la viabilidad de las semillas. De modo que si la semilla tiene alto contenido de humedad no es posible almacenarla porque los hongos, bacterias y las altas tasas respiratorias matarían las semillas (SEMARNAT, s/f).

$$\text{Humedad (\%)} = \frac{\text{Peso húmedo (g)} - \text{Peso seco (g)}}{\text{Peso húmedo (gs)}} (100)$$

Fauna Silvestre

Las actividades de campo que se realizaron fueron para identificar la Presencia-Ausencia de especies clave de fauna silvestre como son roedores, aves y reptiles principalmente; así como el registro indirecto de rastros de otros mamíferos. El trabajo de campo se enfocó en estos grupos de animales, sobretudo roedores y aves, ya que son especies indicadoras que permiten determinar y definir de manera general las condiciones actuales de las distintas cadenas tróficas en el suelo y en el aire, así como el potencial que existe para el aprovechamiento, fomento, restauración y conservación de los recursos de un ecosistema.

Cada ejemplar atrapado fue liberado inmediatamente, posterior a su identificación taxonómica usando guías bibliográficas (Peterson/Chalif, Ceballos, Aranda, etcétera) y posterior a la sesión fotográfica. Para ello, se aplicaron las técnicas siguientes

Método Directo.

Como parte de la infraestructura de apoyo para realizar los trabajos de muestreo se utilizaron brechas antiguas existentes.

Mamíferos (Roedores)

El trabajo de campo consistió en la colocación de 20 trampas Sherman en las brechas identificadas (20 trampas en cada brecha) que se ubican dentro del área del proyecto. Las trampas fueron colocadas a una distancia una de otra de 30 metros aproximadamente con el fin de capturar roedores (ratones) para los análisis ecológicos (Método Directo). Para que los roedores queden atrapados en dichas trampas, éstas fueron cebadas con maíz quebrado más vainilla por el olor como atractivo; al atardecer y por la mañana muy temprano fueron revisadas y levantadas las trampas.

Al atrapar a los roedores en las Trampas Sherman, se procedió a pasarlos a bolsas de tela de algodón y con el empleo de guantes de carnaza fueron inmovilizados por la parte dorsal para su identificación, marcaje y tomas fotográficas. Todos los ejemplares atrapados se marcaron con tintura de uñas en la pata delantera derecha y fueron liberados en el sitio de su captura.

La presencia de ejemplares de roedores en un ecosistema (además de otras especies), indican la riqueza del mismo; ya que forman parte de la cadena alimenticia y su numerosidad determina la riqueza de la vegetación presente y la diversidad de otros ejemplares de fauna silvestre existentes en un área dada.

- *Aves*

Para el caso de las aves, se empleó el método de captura por medio de redes de niebla de 12 m de longitud y de 36 mm de luz de malla. Las redes se colocaron entre dos postes verticales de 3-4 m y se aseguraron en cada extremo con cuerdas, limpiando alrededor de ellas para evitar que la misma se enrede con la vegetación.

Las redes de niebla ornitológicas fueron colocadas dentro del ejido en las mismas zonas donde se ubicaron las Trampas tipo Sherman.

El horario de muestreo fue de 6:00 a 12:00 horas; las revisiones se efectuaron cada 30 minutos para evitar la mortandad por exposición prolongada al sol, asfixia o en su caso de cualquier depredador. Las aves fueron liberadas tomándolas suavemente de las patas del mismo lado por el cual el individuo entró a la red; después de desenredar al ejemplar, se efectuó su determinación su registro taxonómico para su análisis estadístico de gabinete, apoyándose en la literatura apropiada (Guía de Campo de las Aves de México, Peterson y Chaliff, 1989), posteriormente se fotografiaron y se marcaron las patas con tintura de uñas y se liberaron en el mismo sitio de la captura.

Según la Conabio las especies que potencialmente pueden estar en las áreas de muestreo son las siguientes.

Anfibio.- Rana arbórea *Agalychnis callidryas*.

Ave.- Colibrí *Amazilia rutila*.

Mamíferos.- Venado Mazama pandora; murciélago Nyctinomops laticaudatus; murciélago Carolia subrufa, murciélago Myotis nigricans, el murciélago Eumops glaucinus, el murciélago Lasiurus xanthinus, el murciélago Artheus hirsutus, el murciélago Myotis velifer, el murciélago Promops centralis, el murciélago Molossus molossus, el murciélago Chrotopterus auritus, el murciélago Dermanura azteca, el murciélago Bauerus dubiaquercus, el murciélago Eptesicus fuscus, el murciélago Tadarida brasiliensis, el murciélago Uroderma bilobatum, el Tlacuachin Tlacuatzin canescens, el Topo Sorex saussurei, el Topo Cryptotis mayensis, el Zorrillo Conepatus leuconotus, el Cacomixtle Bassariscus sumichrasti, el Coyote Canis latrans, el conejo Sylvilagus brasiliensis, el conejo Sylvilagus floridanus, la rata Neotoma mexicana, la Rata Espinosa Heteromys desmarestianus, el ratón Oryzomys rostratus, la Tuza Orthogeomys grandis, el ratón Reithrodontomys fulvescens, el Ratón Pigmeo Baiomys musculus, el ratón Oigoryzomys fulvescens, el ratón Peromyscus mexicanus, el ratón Perognathus merriami, el ratón Reithrodontomys sumichrasti, el Ratón Espinoso Lyomys irroratus, el ratón Peromyscus maniculatus, el ratón Peromyscus melanotis y el Wech Dasypus novemcinctus.

Reptil.- La lagartija Ameiva undulata.

Existencias de semillas forestales en el predio por especie.

En la siguiente Tabla se resumen los promedios (estadísticos básicos) de las variables de semilla existente en el predio para caoba y siricote de las especies inventariadas, ordenadas en orden alfabético, como son los promedios de individuos por hectárea, kilogramos de semilla existente en por hectárea, y kilogramos por aprovechar hectárea.

Tablall.8 Resumen de semilla existen en el predio propuesto.

Datos de generales					
Nombre científico: Swietenia Macrophylla King					
No. Árbol	Características dasométricas				
	DN (cm)	AT (m)	AFL (m)	Kg de semilla/arbol	Kg de semilla/aprovechar /arbol
1	16.6	9.50	6.50	2.5	2
2	35.30	12	7.50	4.5	3.6
3	21.50	10.50	6	3	2.4

4	14.50	12	9	1.5	1.2
5	18.40	11	7.50	2.5	2
6	26.50	13	9.50	3.5	2.8
7	40.30	14	10	5.5	4.4
8	16.60	9	6	2.5	2
9	26	11	7	3.5	2.8
10	22.40	11	8	3.5	2.8
11	19.80	11	7	2.5	2
12	23.60	10	7	3.5	2.8
13	27.50	12	8	3.5	2.8
14	38.40	12	6	4.5	3.6
15	24.50	11	7	3.5	2.8
16	38.30	13	7.50	4	3.2
17	42.80	12	6.50	5.5	4.4
18	24.50	11	7	3.5	2.8
19	17.30	11	7	2.5	2
20	34.60	12	7.50	4.5	3.6
21	29.20	13	8	3.5	2.8
22	30.10	14	8	4.5	3.6
23	21.50	12	7.50	3	2.4
24	16.30	10	6.50	2.5	2
25	16.90	12	7	2.5	2
26	28	6.50	10	3.5	2.8
27	20.80	13	9	3.5	2.8
28	32.60	14	7	4.5	3.6
29	16.20	12	6.50	2.5	2
30	36	12	7.50	4.5	3.6
31	22.70	12	8	3.5	2.8
32	27.90	11	8	3.5	2.8
33	18.60	13	7.50	2.5	2
34	24.70	12	7	3.5	2.8
35	15.70	10	6.50	2.5	2
36	47.50	15	9	5.5	4.4
37	32.80	14	8.50	4.5	3.6
38	35	15	9	4.5	3.6
39	44.70	13	6.5	5.5	4.4
40	25.5	12	7.50	3	2.4

41	31.30	11	7	4.5	3.6
42	24.6	11	6	3.5	2.8
43	26	12	8	3.5	2.8
44	16.30	11	7	2.5	2
45	33.10	13	8.50	4.5	3.6
46	20.80	12	8	3	2.4
47	27.70	13	7.50	3.5	2.8
48	45	15	9	5.5	4.4
49	23.60	14	9	3.5	2.8
50	34.80	14	7	4.5	3.6
51	38.80	13	8	4.5	3.6
52	18.8	10	6	2.5	2
53	27.90	12	7	3.5	2.8
54	27.90	13	8.50	3.5	2.8
55	34	13	8	4.5	3.6
56	14.10	11	9	1.5	1.2
57	45	15	10	5.5	4.4
58	27.90	12	8	3.5	2.8
59	29.70	12	8.50	3.5	2.8
60	31	14	9	4.5	3.6
61	14.70	11	7	1.5	1.2
62	26	13	6.50	3.5	2.8
63	22.30	12	8.50	3.5	2.8
64	29	13	9	3.5	2.8
65	17.20	13	8	2.5	2
66	27	13	8.50	3.5	2.8
67	40.20	16	10	5.5	4.4
68	13.10	12	7	1.5	1.2
69	33.30	14	8	4.5	3.6
70	30.70	13	8.50	4.5	3.6
71	15.20	12	8	2.5	2
72	23.70	15	11	3.5	2.8
73	35.70	16	9.50	4.5	3.6
74	21	13	8	3	2.4
75	24.20	14	10	3.5	2.8
76	19.20	12	8.50	2.5	2
77	35.70	13	7	4.5	3.6

78	21	12	8	3.5	2.8
79	26.60	12	8	3.5	2.8
80	35.50	14	9	4.5	3.6
81	24	12	9.50	3.5	2.8
82	20.50	12	8	3.5	2.8
83	20.50	12	6	3.5	2.8
84	25.50	12	8	3.5	2.8
85	14.30	9	6.50	1.5	1.2
86	21.20	12	7.50	3.5	2.8
87	16.80	11	8	2.5	2
88	29.50	13	8	3.5	2.8
89	22.20	13	9	3.5	2.8
90	43	14	7	4.5	3.6
91	25.70	11	8	3.5	2.8
92	38.60	15	9	4.5	3.6
93	15.70	13	9.50	2.5	2
94	21	12	9	3.5	2.8
95	13.90	10	6	1.5	1.2
96	34	14	7	4.5	3.6
97	40	11.50	7	5.5	4.4
98	40.70	10.50	6.50	5.5	4.4
001	26.50	14	8	3.5	2.8
002	32.20	12	8	4.5	3.6
003	46	15	8	5.5	4.4
004	50.40	16	10	5.5	4.4
005	39.50	14	10	4.5	3.6
TOTAL DE KILOGRAMOS/SEMILLA				375.5	300.4

Tabla II.9. Resumen de la Posibilidad de colecta de semilla forestal para Siricote.

Datos de generales					
Nombre científico: Cordia Dodecandra A. DC.					
No.	DN (cm)	AT (m)	AFL (m)	Kg de semilla/arbol	Kg de semilla/aprovechar /arbol
1	56.70	11	7	18	14.4

2	20	12	7	12	9.6
3	12.50	11	7	6	4.8
4	20.20	12	8	12	9.6
5	16.50	11	7.50	6	4.8
6	25	12	8	18	14.4
7	13.70	11	7	6	4.8
8	12.70	10	6.50	6	4.8
9	10.70	10	6.50	1.5	1.2
10	18.70	11	6.50	12	9.6
11	16	11	7	6	4.8
12	10.30	9	6	1.5	1.2
13	22.70	14	8	18	14.4
14	10.20	9	6	1.5	1.2
15	13.50	10	7	6	4.8
16	13.20	11	7.50	6	4.8
17	13.20	10	6.50	6	4.8
18	12.30	9	6.50	1.5	1.2
19	17.50	13	8.50	6	4.8
20	16.50	10	6	6	4.8
21	20	13	8	12	9.6
22	17.30	11	7	6	4.8
23	13.80	11	6.50	6	4.8
24	15	12	7	6	4.8
25	17.20	10	6.50	6	4.8
26	15.70	11	6.50	6	4.8
27	20	12	7	12	9.6
28	15.10	11	7	6	4.8
29	13.30	11	7.50	6	4.8
30	11.50	10	6	1.5	1.2
31	10	11	9	1.5	1.2
32	16.50	12	7	6	4.8
33	15.60	12	7	6	4.8
34	26	14	8	18	14.4
35	25	15	8.50	18	14.4
36	38.50	17	9.50	18	14.4
37	17.70	13	9	12	9.6
38	22.50	15	10	18	14.4

39	31.50	14	7	18	14.4
40	10	11	7	1.5	1.2
41	13.3	11	7	6	4.8
42	21	15	8	12	9.6
43	15.20	11	7.50	6	4.8
44	15.10	12	7	6	4.8
45	23.70	15	10	18	14.4
46	15	13	8	6	4.8
47	22.40	14	7.50	18	14.4
48	12.90	11	6	6	4.8
49	25	14	6	18	14.4
50	24.20	16	6.50	18	14.4
51	20	12	8	12	9.6
52	34.50	16	6.50	18	14.4
53	20	13	7	12	9.6
54	13.30	13	8	6	4.8
55	15	12	7.50	6	4.8
56	32.90	12	9	18	14.4
57	16.70	12	9	6	4.8
58	23.30	11	6	18	14.4
59	20	12	9	12	9.6
60	10	11	7	1.5	1.2
61	18.20	11	7	12	9.6
62	20.70	13	8	12	9.6
63	12.50	10	6	6	4.8
64	33.60	12	8	18	14.4
65	20	14	10	12	9.6
66	10	10	6	1.5	1.2
67	34	13	8	18	14.4
68	33.30	13	8	18	14.4
69	13.10	11	7	6	4.8
70	25.40	14	6.5	18	14.4
71	15	12	8	6	4.8
72	18.10	13	8	12	9.6
73	12.40	11	7.5	1.5	1.2
74	16.30	12	8	6	4.8
75	15.10	11	8	6	4.8

76	18.70	13	8	12	9.6
77	20	14	9	12	9.6
78	10	10	8	1.5	1.2
79	37	13	6	18	14.4
001	27.90	13	8	18	14.4
002	25.20	16	10	18	14.4
003	28.50	14	7	18	14.4
004	25	15	9	18	14.4
Total de KG de Semilla				832.5	666

Cálculo de la posibilidad aprovechable de semilla forestal

Existencias reales de arbolado sujeto al aprovechamiento de semilla.

De acuerdo a la base de datos del inventario forestal realizado en la superficie forestal del ejido San Cristóbal. Se tiene un promedio de 183 árboles en los dos rodales identificados que forman la totalidad de las 49 hectáreas, los cuales se enlistan a continuación con la cantidad de semilla que se estima cosechar.

Tabla II.10. Existencias reales de la especies sujetas aprovechamiento por anualidad.

Estimación de semilla de Caoba, por año				
Categoría Diamétrica	Díámetro	Arboles totales	Kg/Árbol semilla	
CD1.	15-20	20	1	20
CD2.	20-25	25	2	50
CD3.	25-30	30	3	90
CD4.	30->>>	28	5	140
Total		103		300

Estimación de semilla de Ciricote, por año.				
Categoría Diamétrica	Díámetro	Arboles totales	Kg/Árbol semilla	Kg/Totales semilla
CD1.	1 (10-15)	32	1.5	48
CD2.	2 (15-20)	20	6	120
CD3.	3 (20-25)	19	12	228

CD4.	4 (25>>)	15	18	270
Total		86		666

II.2.2. Preparación del sitio

En el esquema de aprovechamiento de los recursos forestales no maderables del ejido San Cristóbal, se reconoce como etapa de preparación de sitio al proceso de planeación previo al aprovechamiento; estas actividades implican la delimitación de la brecha perimetral, caminos de accesos, brechas internas para el acceso a los árboles, colecta de semilla forestal y transporte y carga de la semilla forestal.

Se iniciara las actividades con la delimitación del área sujeta al aprovechamiento con la apertura de una brecha perimetral alrededor del predio, en cada una de las esquinas del predio se colocaran unas balizas con pintura fosforescente con la finalidad de ubicar los límites de la superficie aprovechar.

Cuando se realicen los accesos para la selección e identificación de los árboles forestales para la colecta de las semillas, se marcaran las entradas debido a que estas se ocuparan también como accesos para el transporte de las semillas.

Posteriormente, después de verificar que los árboles reúnan las características fenotípicas deseadas para la colecta de semilla y que tengan un diámetro mínimo de 25 cm, se marcaran con apoyo de pintura fosforescente además de registrar cada uno de estos con el apoyo del GPS.

El inicio de las actividades de colecta, está programado para el mes de Febrero del 2018, no obstante este arranque de actividades es dependiente de las características de cada una de las especies debido a que los periodos de floración dependen de cada especie, para el caso de caoba la disponibilidad de semilla es entre los meses de Enero y Febrero, para el caso de Siricote los meses de Mayo y Junio.

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para el desarrollo del proyecto, únicamente se considera como actividad provisional la rehabilitación y el mantenimiento de caminos de acceso dentro de la superficie considerada; para el proyecto existen caminos que actualmente no tienen uso pero y que se encuentran cubiertos por vegetación herbácea principalmente y a modo de evitar los daños a la vegetación que se generan con la apertura de caminos, se realizará la rehabilitación de estos caminos, el cual dicha actividad consiste en limpiar la maleza sobre la calzada y los bordes con el uso de maquinaria.

También se realiza el mantenimiento sobre los caminos que tienen uso y que por el paso constante de vehículos se van formando baches los cuales serán utilizados para la ejecución del Aprovechamiento No Maderable.

Es importante enmarcar que el camino principal existente en el ejido no cuenta con revestimiento, por lo que durante la temporada de lluvias se tendrá que ingresar con motocicletas o bicicletas en momento dado, debido a que durante la temporada de lluvia el acceso al predio se complica.

II.2.4. Etapa de construcción

Para el desarrollo del proyecto no es necesario la construcción de infraestructura alguna, el personal involucrado en las distintas fases del aprovechamiento se trasladará desde la comunidad hasta el área de colecta de semilla y al término de la jornada laboral retornará hasta la comunidad; respecto a la infraestructura caminera existe un camino principal que permite el acceso a la superficie propuesta y únicamente se les dará un proceso de rehabilitación mediante la limpia de herbáceas que se desarrollan a los costados y bacheo.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

Como se ha mencionado en los rubros anteriores, para el desarrollo del proyecto para el aprovechamiento de colecta de semilla, no se requiere la instalación de infraestructura en el área de aprovechamiento, sin embargo en centro de la población se tendrán una instalación para el beneficio y resguardo de la semilla y su uso concluye al terminar los cinco años propuesto de aprovechamiento

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

No existirán obras asociadas al proyecto

II.2.7. Etapa de abandono del sitio

El área de colecta de semilla quedará en descanso después de los cinco años, respecto al proceso de aprovechamiento; sin embargo, se continuarán realizando actividades de protección contra incendios, y vigilancia.

II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

El mantenimiento de los vehículos utilizados para el transporte personal y la semilla colectada, se realiza en el poblado San Cristóbal en el taller mecánico ejidal; el mantenimiento y reparación de vehículos se realiza en este centro y se evita generar residuos de combustibles y lubricantes en el Área de Colecta de semilla.

II.2.9. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Durante las labores de preparación del sitio, aprovechamiento y mantenimiento en la aplicación de las actividades silvícolas, no se construirá ningún tipo de infraestructura para el manejo y disposición de los residuos.

El personal tiene como costumbre tanto trabajar muy temprano por la mañana, como también llevar sus alimentos del jornal del día; por lo que, los residuos domésticos que se generen durante las actividades a realizar en el ejido serán acopiados por ellos mismos y juntarlos al final del jornal para depositarlos en el tiradero abierto colindante al ejido.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Al proyecto “**Aprovechamiento forestal no maderable ejido San Cristóbal, municipio de José María Morelos, Quintana Roo**”, por sus características y dimensiones en la extracción y aprovechamiento de los recursos forestales en dicho ejido y por ser un proyecto de competencia federal, conlleva al cumplimiento y aplicación jurídica de la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente* (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable* y su Reglamento, Normas Oficiales Mexicanas y demás instrumentos de gestión jurídicos que le apliquen en materia ambiental y forestal.

La superficie del ejido no se ubica dentro de ningún Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial, ni Programa de Desarrollo Urbano en el Municipio de José María Morelos; es decir, al carecer de estos instrumentos de gestión, prevalece la corresponsabilidad de los ejidatarios del Ejido de San Cristóbal, el cumplir adecuadamente la legislación ambiental y forestal, con el objeto de realizar el aprovechamiento de sus recurso naturales forestales con objetividad y dirección.

 **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de julio de 2007.

Al proyecto de referencia le aplica la **LGEEPA** en sus Artículos 4; 5, fracción X; 28, fracción V.

Artículo 4. La Federación, Los Estados, el Distrito Federal y los municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias previstas en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

Artículo 5. Son facultades de la Federación:

Fracción X. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Fracción V. Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;

 **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo del 2000.

Vinculando al proyecto jurídicamente en cumplimiento del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, le aplican los siguientes Artículos: 4, fracciones I y VII; 5, inciso N), fracción II; 9 y 12, fracciones del I al VIII.

Artículo 4. Compete a la Secretaría:

Fracción I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento;

Fracción VII. Las demás previstas en este reglamento y en otras disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

Inciso N) Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración:

Fracción II. Aprovechamiento de cualquier recurso forestal maderable y no maderable en selvas tropicales, con excepción del que realicen las comunidades asentadas en dichos ecosistemas, siempre que no se utilicen especies protegidas y tenga como propósito el autoconsumo familiar.

Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.....

Artículo 12. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

Fracciones del I al VIII (correspondientes al presente estudio ambiental).

 **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003.

Artículo 58. Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:

Fracción II. Aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales;

Artículo 60. Las autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos forestales tendrán una vigencia correspondiente al ciclo de corta, pudiendo refrendarse, cuantas veces sea necesario para lograr los objetivos del programa de manejo respectivo y hasta el término de la vigencia del mismo.

Artículo 62. Los titulares de los aprovechamientos forestales y de plantaciones forestales comerciales estarán obligados a:

Fracción I. Firmar el programa de manejo;

Fracción II. Coadyuvar en la elaboración del estudio de ordenación forestal de la Unidad de Manejo forestal a la que pertenezca su predio;

Fracción III. Reforestar, conservar y restaurar los suelos y, en general, a ejecutar las acciones de conformidad con lo previsto en el programa de manejo autorizado;

Fracción IV. Aprovechar los recursos forestales de acuerdo con la posibilidad y el plan de cortas establecidos en la autorización;

Fracción V. Inducir la recuperación natural y, en caso de que no se establezca ésta, reforestar las áreas aprovechadas de conformidad con lo señalado en el programa de manejo;

Fracción VI. Solicitar autorización para modificar el programa de manejo;

Fracción VII. Presentar avisos de plantaciones forestales comerciales, en su caso;

Fracción VIII. Acreditar la legal procedencia de las materias primas forestales;

Fracción IX. Presentar informes periódicos, en su caso avalados por el responsable técnico sobre la ejecución, desarrollo y cumplimiento del programa de manejo forestal. La periodicidad de la presentación de dichos informes se establecerá en el Reglamento y en la autorización correspondiente;

Fracción X. Dar aviso inmediato a la Secretaría cuando detecten la presencia de plagas y enfermedades en su predio y ejecutar los trabajos de saneamiento forestal que determine el programa de manejo y las recomendaciones de la Comisión;

Fracción XI. Llevar un libro para registrar el movimiento de sus productos, cuyas características serán fijadas por la Secretaría;

Fracción XII. Ejecutar trabajos para prevenir, combatir y controlar incendios forestales en los términos de la presente Ley, y

Fracción XIII. Las demás establecidas en la presente Ley y su Reglamento.

Artículo 73. Se requiere autorización de la Secretaría para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en terrenos forestales o preferentemente forestales. Dicha autorización comprenderá la del programa de manejo a que se refiere la presente Ley y la que, en su caso, corresponda otorgar en materia de impacto ambiental, en los términos de la legislación aplicable. El Reglamento o las Normas Oficiales Mexicanas establecerán los requisitos y casos en que se requerirá aviso.

Artículo 76. Los siguientes aprovechamientos forestales requieren la presentación de una manifestación de impacto ambiental, en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente:

Fracción I. En selvas tropicales mayores a 20 hectáreas;

La manifestación de impacto ambiental se integrará al programa de manejo forestal para seguir un solo trámite administrativo y se realizará de conformidad con las guías y normas que se emitan en la materia.

En las autorizaciones de las manifestaciones de impacto ambiental a que se refiere este artículo, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los interesados en el proceso de consulta pública al que se refiere la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Artículo 79. El programa de manejo forestal tendrá una vigencia correspondiente a un turno. Las autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos forestales tendrán una vigencia correspondiente al ciclo de corta, pudiendo refrendarse cuantas veces sea necesario, verificando en el campo los elementos que se establezcan en el Reglamento para lograr los objetivos del programa de manejo respectivo y hasta el término de la vigencia del mismo.

ARTICULO 97. El aprovechamiento de recursos no maderables únicamente requerirá de un aviso por escrito a la autoridad competente. El Reglamento o las Normas Oficiales Mexicanas establecerán los requisitos y casos en que se requerirá autorización y/o presentación de programas de manejo simplificado.

Cuando en un mismo terreno se pretendan realizar aprovechamientos comerciales de recursos forestales maderables y no maderables, los interesados podrán optar por solicitar las autorizaciones correspondientes en forma conjunta o separada ante la Secretaría. Los dos tipos de aprovechamiento deberán integrarse en forma compatible.

 **Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2005.

Artículo 34. La Secretaría realizará la verificación en campo a que se refiere el artículo 79 de la Ley sobre los elementos siguientes:

Fracción I. Superficie de las áreas de corta aprovechadas;

Fracción II. Respuesta a tratamientos aplicados y a medidas de mitigación de impacto ambiental;

Fracción III. Intensidad de corta aplicada, y

Fracción IV. Condiciones físicas y sanitarias de la vegetación residual y del suelo. En caso de que la verificación en campo se realice por conducto de un tercero acreditado y aprobado por la Secretaría, de conformidad con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el costo de ésta correrá a cargo del titular del aprovechamiento.

Artículo 37. Los programas de manejo para el aprovechamiento de recursos forestales maderables, deberán contener:

Fracción I. Para el nivel avanzado:

Inciso a) Objetivos generales y específicos;

Inciso b) Ciclo de corta y el turno;

Inciso c) Análisis de la respuesta del recurso a los tratamientos aplicados anteriormente, con datos dasométricos comparativos;

Inciso d) Clasificación y cuantificación de las superficies del predio o conjuntos de predios, de acuerdo con lo establecido en el artículo 28 del presente Reglamento;

Inciso e) Diagnóstico general de las características físicas y biológicas de las superficies, que deberá incluir clima, suelo, topografía, hidrología, tipos y estructura de la vegetación y especies dominantes de flora y fauna silvestres;

Inciso f) Estudio dasométrico, que deberá contener la descripción de la metodología del inventario en el predio, cuya confiabilidad mínima deberá ser del noventa y cinco por ciento y un error de muestreo máximo del diez por ciento; las existencias volumétricas, densidades promedio, incrementos, edad y turno de aprovechamiento y diámetro de corta, así como las densidades residuales. Esta información deberá presentarse en totales, por unidad mínima de manejo y por especie, anexando la memoria de cálculo;

Inciso g) Justificación del sistema silvícola, que incluya los tratamientos complementarios;

Inciso h) Posibilidad anual y descripción del procedimiento para su obtención, plan de cortas por unidad mínima de manejo, tratamientos silvícolas a aplicar y la propuesta de distribución de productos;

Inciso i) Descripción y, en su caso, la planeación de la infraestructura necesaria para la ejecución del programa de manejo forestal y el transporte de las materias primas forestales;

Inciso j) Los compromisos de reforestación cuando no se presente la regeneración natural;

Inciso k) Medidas necesarias para prevenir, controlar y combatir incendios, plagas y enfermedades forestales, así como el calendario para su ejecución;

Inciso l) Descripción y programación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales durante las distintas etapas de manejo, así como las que se deberán realizar aun cuando el predio se encuentre en receso o termine la vigencia de la autorización. Cuando existan especies de flora y fauna

silvestres en riesgo, se especificarán las medidas de conservación y protección de su hábitat. Cuando exista autorización favorable en materia de impacto ambiental para el aprovechamiento solicitado, se exceptuará la presentación de lo indicado en el presente inciso;

Inciso m) Las acciones encaminadas para la rehabilitación de las áreas de restauración y su programación;

Inciso n) Método para la identificación del arbolado por aprovechar, el cual deberá ser personalizado, indeleble y notable a simple vista;

Inciso ñ) Nombre, denominación o razón social y datos de inscripción en el Registro del prestador de servicios técnicos forestales que haya formulado el programa y, en su caso, del responsable de dirigir su ejecución y evaluación, e

Inciso o) Planos en los que se indiquen áreas de corta, clasificación de superficies, infraestructura y diseño de muestreo.

Artículo 59. Los avisos y autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales no maderables tendrán una vigencia máxima de cinco años.

Cuando el titular del aprovechamiento opte por incluir el aprovechamiento de recursos forestales no maderables en un programa de manejo de recursos forestales maderables, la vigencia máxima será hasta por un término igual al ciclo de corta del aprovechamiento maderable autorizado.

🚦 **Ley General de Vida Silvestre**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000. Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de junio de 2006.

En base a los lineamientos descritos en esta Ley General de Vida Silvestre, en su Artículo 1º, Segundo párrafo que a la letra dice:

Artículo 1º.-.....

“El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, quedará excluido de la aplicación de esta Ley y continuará sujeto a las Leyes Forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo”.

Por lo anterior, se hace referencia de que el presente proyecto para el aprovechamiento maderable y no maderable en el ejido Noh-Bec, municipio de Felipe Carrillo Puerto, estado de Quintana Roo, **No Aplica** para este tipo de actividades. Sin embargo, el ejido cumplirá con las demás Leyes, Normas y demás instrumentos jurídicos que le apliquen al proyecto propuesto, con el propósito de realizar los aprovechamientos sin agotar los recursos de una manera sustentable.

🚦 **Normas Oficiales Mexicanas**

El aprovechamiento correspondiente de los recursos forestales no maderables en el Ejido San Cristóbal, conlleva al cumplimiento de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas de Emisión de Fuentes Móviles, de Suelos, de Flora y Fauna y Contaminación por Ruido:

❖ *Normas de Emisión de Fuentes Móviles*

✚ **Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006.** *Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2007.*

✚ **Norma Oficial Mexicana NOM-047-SEMARNAT-1999.** Que establece “Las características del equipo y el procedimiento de emisión para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos”. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de mayo del 2000.

Para el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana **NOM-041-SEMARNAT-2006**, se deberá tomar en cuenta, que cualquier vehículo automotor que usen gasolina como combustible que ingrese en el Área Forestal Permanente del ejido, éste deberá estar en condiciones óptimas mecánicas, con el objeto de que la emisión de gases que provengan del escape sean mínimas y cumplan con los parámetros de verificación que se establece en la Tabla 2 de dicha Norma.

Aunado a lo anterior y vinculando la **NOM-041 con la NOM-047**, es obligación del ejido determinar que los vehículos a utilizar para el traslado de la madera y del personal, el cumplir también con los parámetros de las Tablas 1 y 2 que se deberán aplicar al vehículo a utilizar.

✚ **Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006.** *Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2007.*

En caso de que el ejido decida ingresar algún vehículo que use diesel como combustible para el traslado de las materias primas forestales, dicho vehículo deberá cumplir con los límites máximos permisibles de opacidad que se establecen en las Tablas 1 y 2 de dicha Norma Oficial.

❖ *Normas de Flora y Fauna*

✚ **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.** *Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.*

En la posibilidad de aprovechamiento de las especies consideradas en el Programa de Manejo Forestal del ejido Noh-Bec, no se tiene contemplado el aprovechamiento maderable de especies de flora listadas en la NOM-059. De la misma manera, los trabajos a realizar en las Áreas de Corta, el personal tiene conocimiento y recomendación no realizar aprovechamientos de cualquier ejemplar de Fauna Silvestre listada o no en dicha Norma Oficial.

✚ **Norma Oficial Mexicana NOM-061-SEMARNAT-1994.** *Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de mayo de 1994.*

4.1 Cuando se requiera el establecimiento de campamentos para las actividades de aprovechamiento forestal, se deberá proveer a las personas de equipo y los víveres necesarios para su alimentación y evitar la utilización de flora y fauna silvestres, así como prevenir los incendios forestales conforme a las normas oficiales mexicanas correspondientes.	No se construirá campamento
4.2 En los programas de manejo forestal en áreas que presenten especies de flora silvestre en peligro de extinción, se considerará: 4.2.1 Que el área de distribución de las especies esté segregada del aprovechamiento. 4.2.2 El mantenimiento de una franja de protección de vegetación natural alrededor del área de distribución de la población, cuyo ancho se determinará de acuerdo a las características de cobertura vegetal y geomorfología existentes. 4.2.3 Realizar actividades de limpia y saneamiento y de prevención de incendios en las franjas de protección de vegetación natural.	Se presentaron especies de flora en Status, sin embargo estas especies se encuentra distribuidas de manera dispersar en la selva sin formar asociaciones o poblaciones, no se pretende aprovechar estas especies.
4.3 Las solicitudes para aprovechamiento de recursos forestales en terrenos que contengan especies de flora silvestre raras, amenazadas, en peligro de extinción, sujetas a protección	Se presentaron especies de flora en Status y de manera alterna se está presentando esta manifestación de impacto ambiental modalidad particular. Adicionalmente se está

especial, requieren la presentación de una manifestación de impacto ambiental en su modalidad general, la cual deberá ser complementada con información acerca de los siguientes aspectos: 4.3.1 Tamaño y estructura de la población 4.3.2 Capacidad de regeneración de la población de la especie 4.3.3 Biología y ecología de la especie 4.3.4 Requerimientos específicos de hábitat 4.3.5 Programa de monitoreo de poblaciones 4.4 Las solicitudes para aprovechamiento de recursos forestales en terrenos que contengan especies de fauna silvestre raras, amenazadas, sujetas a protección especial, requieren la presentación de una manifestación de impacto ambiental en su modalidad general, la cual deberá ser complementada con información acerca de los siguientes aspectos: 4.4.1 La forma de uso de los ecosistemas por parte de la fauna presente. 4.4.2 Las poblaciones de las especies mediante métodos de medición apropiados acordes con sus características y hábitat. 4.4.3 El tamaño de población viable para cada especie. 4.4.4 La superficie de hábitat requerida para mantener las poblaciones viables. 4.4.5 Los requerimientos especiales y de hábitat para la reproducción, alimentación y cobertura. 4.4.6 Biología y ecología de la especie. 4.4.7 Programa de monitoreo de poblaciones. 4.4.8 Propuestas técnicas para el aprovechamiento restringido y sustentable de los recursos forestales presentes en las áreas de distribución de especies de fauna silvestre rara,	presentando información particular de cada especie en apego a la presente Norma. La literatura indica que en el ejido San Cristóbal se encuentran especies de fauna en Status, sin embargo al realizar un muestreo específico del área a intervenir no se encontraron datos que demuestren su existencia en él, sin embargo se presenta una descripción específica de cada especie.
---	---

amenazada.

4.5 En la conservación de la composición de especies de las comunidades vegetales, así como de su estructura vertical y horizontal, se considerará lo siguiente:

4.5.1 La prioridad al uso de prácticas silvícolas que contribuyan a mantener la proporción de mezclas de especies existentes en los rodales.

4.5.2 El mantenimiento de la diversidad estructural con la conservación de árboles vivos de diferente edad, así como árboles muertos derribados y en pie, para contribuir al mantenimiento de los requerimientos de hábitat de especies de flora y fauna asociadas.

4.5.3 En el derribo, troceo y extracción se evitará dañar la vegetación circundante, la regeneración forestal y la fauna silvestre.

4.6 Las cortas de limpia que contribuyan a satisfacer los requerimientos de hábitat de la flora y fauna silvestres, se sujetarán a lo siguiente:

4.6.1 El mínimo de árboles muertos que deberán permanecer en pie será de 5 a 10 individuos por hectárea, procurando que queden en forma agrupada.

4.6.2 Para la selección de las características de tamaño de los árboles muertos, el rango del diámetro a la altura del pecho deberá ser de 20 cm a 30 cm o mayor, y la altura de los árboles de 2

el proyecto está orientado a la recolección oportuna de los frutos de semilla forestal se tiene que tomar en cuenta lo siguiente: los frutos no maduran al mismo tiempo por lo que se debe tener las fechas bien claras de maduración de cada una de las especies de interés, por lo que la colecta de semillas se efectuar directamente del árbol tengan suficiente producción, la colecta se usará la herramienta adecuada con el fin de no dañar a la planta intervenida, El método que se utilizara para la colecta será escalando el árbol: Contando con el equipo y experiencia suficiente para el escalado de árboles se puede posicionar en la parte media del árbol y desde ahí cosechar los frutos de la parte media y alta del árbol. El derribo de los frutos se realiza con la ayuda de la tijera telescópica, se cortan las ramas con mayor cantidad de frutos maduros o también utilizando el gancho sujetando las ramas y sacudiéndolas fuertemente para lograr el desprendimiento de los frutos maduros. Al desprenderse los frutos del árbol, éstos se pueden capturar desde el suelo con la ayuda de lonas, telas, etc.

el proyecto está orientado a la recolección oportuna de los frutos de semilla forestal se tiene que tomar en cuenta lo siguiente: los frutos no maduran al mismo tiempo por lo que se debe tener las fechas bien claras de maduración de cada una de las especies de interés, por lo que la colecta de semillas se efectuar directamente del árbol tengan suficiente producción, la colecta se usará la herramienta adecuada con el fin de no dañar a la planta

m a 20 m o mayor.

4.7 En las actividades de limpia y saneamiento forestal se deberá:

4.7.1 Acreditar técnicamente que el tipo de ataque y grado de afectación por plagas o enfermedades forestales justifica la remoción del arbolado afectado.

4.7.2 Las cortas deberán iniciarse sobre el arbolado afectado por enfermedades o plaga activa y posteriormente sobre el arbolado muerto en pie.

4.7.3 Procurar el uso de métodos de control mecánico para evitar la aplicación de productos químicos que resulten perjudiciales para la fauna silvestre.

4.7.4 Los productos de saneamiento, además de lo establecido en las normas oficiales mexicanas correspondientes, serán extraídos del área de aprovechamiento inmediatamente a la terminación de su tratamiento, aquellos sin tratamiento no deberán permanecer en dicha área.

intervenida, se tendrá el cuidado de no dañar el hábitat de la flora y la fauna silvestre teniendo el mayor cuidado.

En su caso, se presentará un estudio técnico que justifique la remoción del arbolado afectado considerando las condicionantes señaladas en la presente Norma.

 **Norma Oficial Mexicana NOM-152-SEMARNAT-2006.** *Que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de octubre de 2008.*

El presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental, en su Modalidad Particular (MIA-P), para el proyecto correspondiente del aprovechamiento de especies maderables y no maderables, que para este proyecto será el aprovechamiento del Látex de Chicozapote en el ejido Noh-Bec, conlleva también al cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana, en el sentido de que paralelamente se realizó el estudio del Programa de Manejo Forestal (PMF) y se cumplirá ante la dependencia federal de la SEMARNAT presentando a evaluación ambos estudios.

- ✚ Norma Oficial Mexicana NOM-009-SEMARNAT-2006. *Que establece los criterios procedimientos y especificaciones para realizar el aprovechamiento transporte y almacenamiento de látex y otros exudados de vegetación forestal, Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de junio de 1996.*

En el Programa de Manejo Forestal maderable y la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular, se está considerando la aplicación de los criterios técnicos de operación y las medidas de mitigación de impacto que establece la **Norma Oficial Mexicana NOM-152-SEMARNAT-2006**, para asegurar la sobrevivencia del arbolado aprovechado y su adecuada recuperación en el tiempo del ciclo de pica.

❖ *Norma de Suelo*

- ✚ **Norma Oficial Mexicana NOM-060-SEMARNAT-1994.** *Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de mayo de 1994.*

4.1 En las superficies forestales que presenten un relieve accidentado con pendientes fuertes y suelos fácilmente erodables se evitarán las cortas a matarrasa o tratamiento silvícola de alta intensidad, pudiéndose remover el sotobosque en los siguientes casos:

4.1.1 Cuando se trate de facilitar el desarrollo de la regeneración de las especies arbóreas.

4.1.2 En la construcción de cepas para reforestación.

4.1.3 En la construcción de obras para la retención de los suelos y control de la erosión.

No se tiene superficies con relieve accidentado y el proyecto esta orientado a la recolección oportuna de los frutos de semilla forestal, como son ciricote y caoba en una superficie de 49 hectáreas en una Unidad Productora de Germoplasma Forestal (UPGF) establecida en el ejido San Cristóbal, Municipio de José María Morelos, Estado de Quintana Roo

4.2 Cuando se requiera reforestación se procurará con especies nativas de la región como medida preventiva contra la erosión.

No se realizara reforestación, se propone dejar el 20% de la semilla para regeneración.

4.3 En las superficies forestales que presenten suelos fácilmente erodables, los tratamientos silvícolas de alta intensidad, como las cortas de regeneración o matarrasa deberán

No se aplicara tratamientos silvícolas de alta intensidad como las cortas de regeneración o matarrasa.

realizarse en franjas alternas o en pequeñas superficies no contiguas. 4.4 La vegetación ribereña deberá ser conservada respetando su distribución natural en la orilla de los cuerpos de agua; cuando presente signos de deterioro, su recuperación será mediante reforestación con especies nativas y manejo de suelo para lograr su estabilidad. 4.5 En las zonas de distribución de vegetación ribereña podrán realizarse aprovechamientos para saneamiento forestal cuando se acrediten técnicamente en el programa de manejo. 4.6 La planificación del manejo de la vegetación ribereña será llevada a cabo considerando lo siguiente: 4.6.1 La función estabilizadora de los suelos y de la retención de materiales acarreados por las escorrentías de las partes altas. 4.6.2 El hábitat y la cobertura de desplazamiento de especies de fauna silvestre. 4.6.3 La función ecotonal entre las comunidades vegetales adyacentes y los ecosistemas acuáticos. 4.6.4 Su influencia en el microclima. 4.6.5 La función en el aporte natural de troncos y ramas que alteran la composición de sedimentos modificando la morfología del canal. 4.6.6 La función de amortiguamiento en las fluctuaciones de temperatura en los cuerpos de agua, debido al aporte de sombra en el mismo. 4.7 Se deberán proteger las áreas sujetas a cortas de regeneración, para evitar la compactación de suelo por apisonamiento y la destrucción directa de la regeneración por efecto del pastoreo. 4.8 En el trazo y diseño para la apertura de caminos forestales, y en las actividades de rehabilitación de los	El proyecto, no se contempla el aprovechamiento en áreas con vegetación ribereña. Cuando se requiera su aprovechamiento por saneamiento se acreditará técnicamente en el PMF. Cuando se requiera su aprovechamiento por saneamiento se acreditará técnicamente en el PMF, y se respetarán los lineamientos en su caso. No se realizará el pastoreo en las áreas forestales. No se realizará apertura de nuevos caminos, el área de estudio cuenta con una red de caminos adecuada
---	--

mismos, se considerará:	para la extracción, por la tal motivo, no será necesaria la apertura de caminos.
4.8.1 Que los volúmenes de extracción sean considerados en el programa de manejo respectivo.	No existe volumen de extracción por apertura de caminos, por lo considerado en el punto anterior.
4.8.2 La elaboración de un programa de mantenimiento permanente de caminos forestales para mitigar los impactos por abandono de brechas y caminos.	Debido a que estos caminos son poco transitados por los vehículos, no requiere de mantenimiento, ya que el tiempo que se utiliza durante el presente año es de aproximadamente tres meses y por lapsos de tiempos cortos (1 a 3 viajes por día) que transitará las camionetas que transportaran las semillas.
4.8.3 El no cruce de cuerpos de agua.	No existen cuerpos de agua dentro del predio.
4.8.4 La no modificación de cuerpos de agua y de cauces en la construcción de obras, tales como vados, alcantarillas y puentes.	No aplica, no se modificara cuerpos de agua y cauces por la recolecta de frutos de semilla, Caoba y Ciricote.
4.8.5 Que la construcción de caminos paralelos a la dirección de las corrientes sea lo más alejada posible de éstas.	No aplica, ya que no existen cuerpos de agua dentro del predio
4.8.6 Que la estabilidad de los taludes no sea alterada.	No aplica, ya que no existen cuerpos de agua dentro del predio.
4.8.7 El control de procesos erosivos y la pérdida de suelos mediante la construcción de obras para el funcionamiento eficiente del drenaje.	No aplica, ya que no existen cuerpos de agua, ni pendientes.
4.8.9 Que la construcción y utilización de bancos de material sea el mínimo necesario.	No se llevara acabo la apertura de bancos de material
4.8.10 Que la remoción de vegetación sea la mínima necesaria.	NO APLICA, el proyecto está orientado a la recolección oportuna de los frutos de semilla forestal, como son Caoba y Ciricote.
4.9 El establecimiento de campamentos para aprovechamientos forestales se sujetará a las siguientes disposiciones:	No aplica, no se utilizara ningún

4.9.1 Se ubicarán en áreas desprovistas de vegetación o, en su caso, se evitará la remoción innecesaria de vegetación. 4.9.2 En el manejo de los desechos sólidos y líquidos que puedan contaminar al suelo y cuerpos de agua, se observará lo que dispongan las normas oficiales mexicanas aplicables. 4.9.3 Se deberán tomar medidas para la prevención de incendios forestales.	campamento debido que el personal del campo que realizaran la colecta vive en el ejido San Cristóbal, Municipio de José María Morelos, Estado de Quintana Roo.
4.10 Se empleará la técnica de derribo direccional y la apertura de carriles de arrime para reducir la superficie impactada por las actividades de derribo y extracción de arbolado.	No aplica, el proyecto está orientado a la recolección oportuna de los frutos de semilla forestal se tiene que tomar en cuenta lo siguiente: los frutos no maduran al mismo tiempo por lo que se debe tener las fechas bien claras de maduración de cada una de las especies de interés, por lo que la colecta de semillas se efectuar directamente del árbol tengan suficiente producción, la colecta se usará la herramienta adecuada con el fin de no dañar a la planta intervenida.
4.11 Para mitigar el efecto adverso a la vegetación circundante, así como al suelo y a los cuerpos de agua, el troceo se aplicará preferentemente en el sitio de caída y se construirán carriles de arrime para la extracción de trozas y fustes completos.	No aplica, el proyecto está orientado a la recolección oportuna de los frutos de semilla forestal, como son Ciricote y Caoba.
4.12 El control de los residuos vegetales generados durante el aprovechamiento forestal, deberá realizarse mediante la pica y dispersión para facilitar su integración al suelo, colocando los desperdicios en forma perpendicular a la pendiente para contribuir a la retención del mismo.	No aplica, el proyecto está orientado a la recolección oportuna de los frutos de semilla forestal, como son Ciricote y Caoba.

✚ **Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.** *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995.*

Cualquier vehículo que ingresa a las Áreas de Corta del Programa de Manejo Forestal al ejido Noh-Bec, con el objeto de trasladar personal operativo o materias primas forestales, deberá de cumplir con los límites máximos permisibles de emisión de ruido medido en decibeles en ponderación A (dB(A), que establece la Tabla 1 de dicha Norma Oficial.

❖ *Norma de aplicación en caso de Incendios Forestales*

✚ **Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007.** *Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de enero de 2009.*

Para cualquier siniestro, conato o contingencia sobrevenida, en lo referente a incendios forestales dentro del ejido Noh-Bec, las autoridades ejidales y consejo de vigilancia ejidal, deberán dar aviso a las autoridades correspondientes al respecto.

Así también en caso de hacer uso del fuego para actividades de quema en parcelas y/o milpas dentro del ejido, deberán de aplicar las disposiciones expuestas en el cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana.

NOM-007-SEMARNAT-1997 que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, Flores, frutos y Semillas; establecidas en el numeral 4, toda vez que el promovente se limitó a enlistar los criterios y especificaciones técnicas.

4. Procedimiento, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas.

ESTRATEGIAS	VINCULACION
4.1 Del aprovechamiento 4.1.1. para realizar el aprovechamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas, el dueño o poseedor del predio corresponde, deberá presentar una notificación por escrito, ante la Delegación Federal de la Secretaria en la entidad federativa correspondiente, misma que podrá ser anual o por un periodo de máximo de 5 años.	Se cumple, la presente especificación, por lo que se presentó el presente estudio para obtener la autorización para realizar la recolecta de frutos de las diferentes especies durante un periodo máximo de 5 años.
4.1.2. La notificación deberá contener la siguiente información.	Se cumple, dicha información se

I. Nombre y domicilio del dueño o poseedor del predio. II. Título que acredite el derecho legal de propiedad o posesión respecto del terreno o terrenos objeto de la notificación o, en su caso, del documento que acredite el derecho para realizar actividades de aprovechamiento. III. Nombre y número de inscripción del responsable técnico en el Registro Forestal Nacional; IV. Nombre y ubicación del predio, incluyendo un plano o croquis de localización; V. Superficie, especies y cantidad estimada en toneladas por aprovechamiento anualmente, incluyendo sus nombre comunes y científicos; VI. descripción de los criterios para la determinación de la madurez de cosecha y reproductiva, así como las técnicas de aprovechamiento de cada especie; dentro del marco de los criterios y especificaciones que se establecen en el presente Norma; VII. Medidas de protección a las especies de fauna silvestre; VIII. Medidas de protección a las especies de flora y fauna silvestre con estatus; IX. Medidas para prevenir y controlar incendios, plagas y enfermedades forestales y otros agentes de contingencia, y. X. Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos que pudieran ocasionar el aprovechamiento, durante sus distintas etapas de ejecución, así como en su caso de suspensión o terminación anticipada.	encuentra en el presente estudio.
4.1.3. La elaboración de la notificación y el control técnico del aprovechamiento, será responsable del dueño o poseedor del predio así como del responsable técnico que al efecto contrate, quien deberá estar inscrito en el Registro Forestal Nacional.	Se cumple, el presidente comisariado del ejido son responsables del predio. En cuanto al prestador del servicio se encuentra escrito en el registro forestal nacional,
4.1.4. Las Delegación Federal de la Secretaria podrán proporcionar, de considerarlo necesario y con debida justificación, la asesoría técnica para la elaboración de la notificación, cuando los ejidatarios, comuneros y demás propietarios o poseedores de	No aplica, dado que corresponde a la secretaria federal

terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestales, por carencia de recursos económicos o por no estar a su alcance medios alternativos de financiamiento, no pueden contar con dichos servicios. Para estos casos, las Delegación Federales de la Secretaria también podrán contratar con personas físicas o morales inscritas en el Registro Forestal Nacional, la presentación de los servicios de asesoría técnica, mediante un proceso de licitación, de conformidad con la normatividad aplicable y en orden a la disponibilidad de los recursos correspondientes. En los supuestos a que se refiere este apartado, la ejecución de la notificación para el aprovechamiento será responsabilidad directa de los ejidatarios, comuneros o demás propietarios o poseedores de los terrenos de que se trate.	
4.1.5. El dueño o poseedor del predio, deberá presentar en la Delegación Federal de la Secretaria un informe trimestral, dentro de los primeros 10 días hábiles de los meses de abril, julio, octubre y enero de cada año, y uno al final del aprovechamiento, avalado por el responsable técnico, respecto del cumplimiento de la especificación en la notificación, indicando a su vez, la cantidad aprovechadas en toneladas.	Se cumple, dicha información se presentara dentro de los primeros 10 días hábiles de los meses de abril, julio, octubre y enero de cada año.
4.1.6. El aprovechamiento de ramas, hojas o pencas, flore, frutos y semillas, quedará sujetos a los siguientes criterios y especificaciones técnicas: I. sólo se podrán aprovechar plantas en la etapa de madurez de cosecha, identificándolas, por el tamaño y las características vegetativas de cada especie; II. Deberá dejarse distribuido uniformemente, en el área de aprovechamiento sin intervenir, como mínimo el 20 % de las plantas en etapa de madurez de cosecha, para que lleguen a su madurez reproductiva la regeneración por semilla. III. Para el aprovechamiento de ramas, la intensidad de las podas deberá ser de acuerdo	El proyecto está orientado a la recolección oportuna de los frutos de semilla forestal se tiene que tomar en cuenta lo siguiente: los frutos no maduran al mismo tiempo por lo que se debe tener las fechas bien claras de maduración de cada una de las especies de interés, por lo que la colecta de semillas se efectuar directamente del árbol en etapa de madurez, la distribución uniformemente, en el área de aprovechamiento sin intervenir, así como mínimo el 20 % de las plantas en etapa de madurez de cosecha, para que lleguen a su madurez reproductiva, para la recolección de las semillas se utilizaran varios métodos uno

a las características vegetativas y de regeneración de cada especie, no debiendo rebasar las dos terceras partes de la longitud de la parte ramificada de cada planta; IV. El aprovechamiento de cortadillo, se realizara en todo el macollo a una altura de 30 cm, sin arrancar la planta o afectar el meristemo apical o zona de crecimiento, para permitir su rebrote; V. El aprovechamiento de pencas se realizará sobre aquellas que han alcanzado su madurez de cosecha y cortando como máximo el 50% cuando se trate de maguey, y hasta el 75%, para el nopal; VI. Tratándose del nopal se recomienda enterrar de 2 a 3 pencas por cada planta intervenida, a fin de favorecer la regeneración vegetativa, y. VII. Tratándose del nopal se recomienda enterrar de 2 a 3 pencas por cada planta intervenida, a fin de favorecer la regeneración vegetativa, y	de los cuales será el de escalar en el árbol con apoyo de chuzos y cuerdas que garanticen la seguridad del personal, así mismo el derribo de los frutos se realiza con la ayuda de la tijera telescópica, se cortan las ramas con mayor cantidad de frutos maduros o también utilizando el gancho sujetando las ramas y sacudiéndolas fuertemente para lograr el desprendimiento de los frutos maduros. Al desprenderse los frutos del árbol, éstos se pueden capturar desde el suelo con la ayuda de lonas, telas, etc. que se encargara de la colecta además de utilizar ganchos de metal para la colectar la semilla. Así mismo se anexa el programa de colecta de semilla. No se realizara ninguna actividad en relación a los incisos III al VII.
VIII. para el aprovechamiento de flores, frutos y semillas. a. El aprovechamiento y recolección se hará sobre plantas que tengan suficiente producción, no interviniendo aquellas en la que la misma sea incipiente; b. Al realizar la colecta se usará la herramienta adecuada con el fin de no dañar a la planta intervenida; c. Al realizar el aprovechamiento o recolección, se deberá dejar, uniformemente distribuido, cuando menos, el 20% de los productos para propiciar la reproducción sexual; d. Al realizar el aprovechamiento o recolección, se deberán excluir las plantas fenotípicamente sobresalientes, con el objeto de favorecer la regeneración y el mejoramiento de la especie aprovechada, y e. En años de baja producción, posteriores a los años semilleros, deberá reducirse la intensidad de recolección o aprovechamiento, dejando en cada planta,	Se cumple, en cuanto a la recolecta de semillas de los frutos de las especies forestales se tiene que tomar en cuenta lo siguiente: los frutos no maduran al mismo tiempo por lo que se debe tener las fechas bien claras de maduración de cada una de las especies de interés, por lo que la colecta de semillas se efectuar directamente del árbol tengan suficiente producción, la colecta se usará la herramienta adecuada con el fin de no dañar a la planta intervenida, El método que se utilizara para la colecta será escalando el árbol: Contando con el equipo y experiencia suficiente para el escalado de árboles se puede posicionar en la parte media del árbol y desde ahí cosechar los frutos de la parte media y alta del árbol. El derribo de los frutos se realiza con la ayuda de la tijera telescópica, se cortan las ramas con mayor cantidad de frutos maduros o también utilizando el gancho sujetando

cuando menos, el 50 % de órganos reproductores que favorezcan la reproducción sexual.	las ramas y sacudiéndolas fuertemente para lograr el desprendimiento de los frutos maduros. Al desprenderse los frutos del árbol, éstos se pueden capturar desde el suelo con la ayuda de lonas, telas, etc., se dejar, uniformemente distribuido, se dejara al menos el 20% de los productos para propiciar la reproducción sexual, no se tocara los árboles que estén en etapa de regeneración, y se reducirá la intensidad de recolección dejando en cada planta, cuando menos, el 50 % de órganos reproductores que favorezcan la reproducción sexual cuando la producción sea baja.
4.1.7. La Secretaria por conducto de sus Delegaciones Federales, con base en estudio técnico y científico, determinará las áreas de los predios en las que deberá suspenderse temporalmente el aprovechamiento para permitir la recuperación del recurso. Al respecto, la Delegación Federal de la Secretaria notificará por escrito a los interesados, a fin de que en un plazo de 20 días hábiles, contados a partir de la fecha en que se reciban la notificación, manifiesten lo que a su derecho convenga.	De acuerdo con la especificación anterior se presentó la Secretaria. Hasta este momento no se pretende suspenderse temporalmente pero se considerar en su momento.
4.1.8. Las especies con estatus podrán incorporar el aprovechamiento, previo autorización que al efecto emita el Instituto Nacional de Ecología, de conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás ordenamiento legales aplicables. Dicha autorización deberá solicitarla el interesado, y una vez obtenida, entregarla anexa a la notificación de aprovechamiento.	No se pretende realizar ningún tipo de aprovechamiento con especies en estatus.
4.1.8. En terrenos comprendidos en zonas declaras como áreas naturales protegidas, el aprovechamiento de ramas, hojas, o pencas, flores, frutos y semillas podrá realizarse previa autorización que expida el Instituto Nacional	Se cumple, el predio no se encuentra dentro de ninguna zona declarada como área natural protegida.

de Ecología, de conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás ordenamientos legales aplicables. Dichas autorización deberá solicitada el interesado y entregarla anexa a la notificación de aprovechamiento.	
4.1.10. Cuando se suspenda el aprovechamiento antes del término de la notificación, el dueño o poseedor del predio deberá informar a la Delegación Federal de la Secretaría, debiendo en este caso cumplir con las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos previstos en la notificación, de acuerdo con la superficie aprovechada. Para reiniciar el aprovechamiento, el interesado deberá presentar una nueva notificación.	Se cumple, en caso que se requiera suspender se acatara la siguiente especificación.
4.1.11. Para la importación de material vegetativo con fines de establecimiento, se requerirá de la previa autorización del Instituto Nacional de Ecología, cuando esta instancia considere que se pone en riesgo la permanencia de la flora y fauna silvestre.	Se cumple, no se pretende importar material vegetativo.
4.2. Del almacenamiento. Los responsables de los centros de almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas, incluyendo aquellos que estén ubicados en las instalaciones de los centros de transformación, deberán. I. Solicitar la inscripción de los mismos en el Registro Forestal Nacional, acreditando su personalidad y debiendo proporcionar los siguiente datos del establecimiento: a. Nombre, denominación o razón social. b. Domicilio fiscal; c. Copia de la cédula de identificación fiscal o del Registro Federal de Contribuyente; d. Ubicación e. Capacidad de almacenamiento y, en su caso, de transformación instalación, en toneladas. II. Informar trimestralmente dentro de los primeros 10 días hábiles de los meses de	Se cumple, el ejido cuenta con centro de almacenamiento, y para dar cumplimiento a la presente especificación y se presentara un informe trimestralmente dentro de los primeros 10 días hábiles de los meses de abril, julio, octubre y enero de cada año, a la Delegación de la Secretaría

abril, julio, octubre y enero de cada año, a la Delegación de la Secretaría en la entidad federativa correspondiente, sobre las entradas y salidas del producto del trimestre inmediato anterior, utilizando los formatos que se anexan como apéndices 1 y 2 de la presente Norma.	
4.3. Del Transporte. 4.3.1. El transporte de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas, desde el predio a los centros de almacenamiento o de transformación, se realizará al amparo de remisión o factura comercial, expedida por el dueño o poseedor del recurso, o el responsable del centro de almacenamiento, siempre y cuando dicho producto se transporte por cualquier vehículo automotor.	Se cumple, porque el centro de almacenamiento cuenta con remisiones, expedidas por el dueño
4.3.2. La factura o remisión comercial deberá contener además de los requisitos establecidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, lo siguiente: I. Número de folio asignado por la Delegación Federal de la Secretaría, al acusar recibo de la notificación de aprovechamiento correspondiente. II. Ubicación y número de inscripción del centro de almacenamiento en el Registro Forestal Nacional; III. En su caso, nombre y ubicación del predio del que proviene el producto, y IV. Domicilio al que se envía el producto y el peso que se remite.	Se cumple, las remisiones contienen la información establecida los subíndices I a la IV, de la presente especificación

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV.1. Delimitación del área de estudio

El Ejido San Cristóbal, se encuentra ubicado en el Municipio de José María Morelos en el Estado de Quintana Roo, de acuerdo a los datos del INEGI, el ejido San Cristóbal tiene las siguientes colindancias (Tabla IV.1), con los siguientes ejidos: Adolfo López Mateos, La Pimienta, Emiliano Zapata y Lázaro Cárdenas.

Tabla IV.1. Colindancias del ejido San Cristóbal, Municipio de José María Morelos, Quintana Roo

	Al Norte	Al Sur	Al Este	Al Oeste
San Cristóbal	Ejido Adolfo López Mateos	Ejido La Pimienta	Ejido Emiliano Zapata.	Ejido Lázaro Cárdenas

El acceso al ejido es partiendo de esta la ciudad de José María Morelos sobre la carretera federal 184 Felipe Carrillo Puerto-Muna, que comunica con Chetumal, y aproximadamente a 5 kilómetros de toma una desviación a mano Izquierda con rumbo al poblado de Dos Aguadas que está a 7 km más sobre la carretera, y se continua poco más de 5 kilómetros pasando por el ejido Dos Aguadas hasta llegar al centro de población del ejido San Cristóbal.

En la siguiente Figura IV.1, se presentan los límites y colindancias del Ejido San Cristóbal, Municipio de José María Morelos, Quintana Roo.

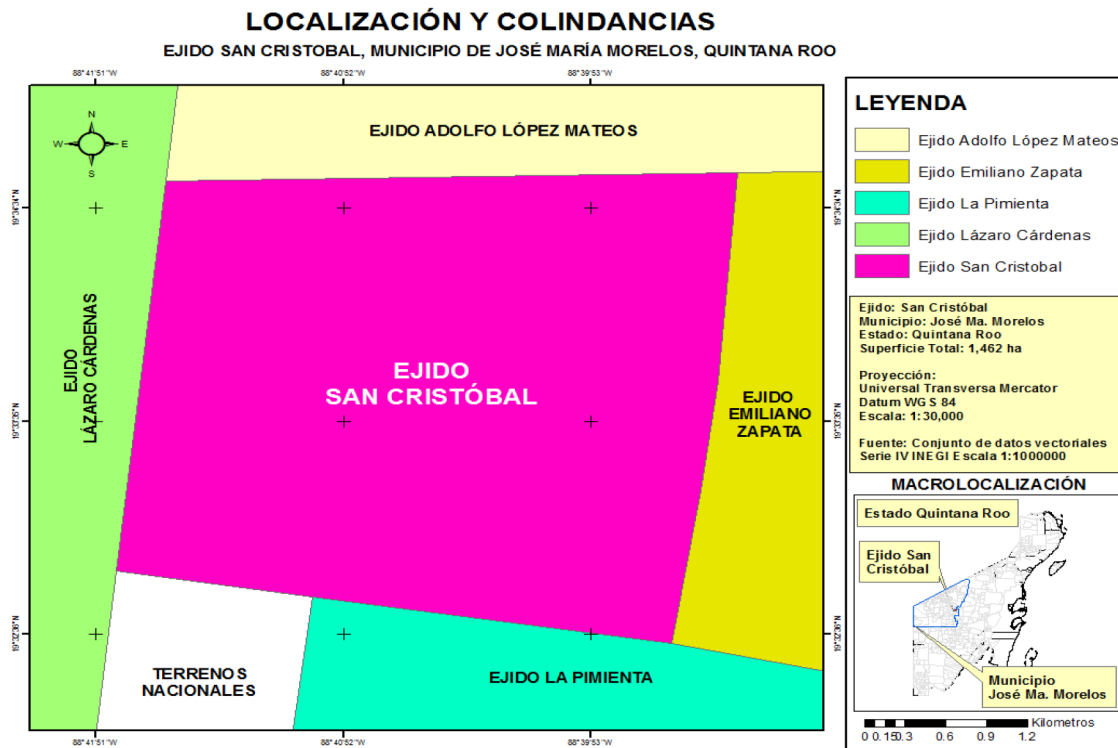


Figura IV.1. Límites y Colindancias del Ejido San Cristóbal.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, es para el proyecto de Aprovechamiento Forestal No Maderable, en una superficie de 49 hectáreas, para el aprovechamiento de semilla de las especies ***Cordia dodecandra*** (Siricote), y ***Swietenia macrophylla*** (Caoba). En la Figura IV.2, se presenta la ubicación de los polígonos de aprovechamiento, con respecto a su ubicación dentro del Ejido San Cristóbal, así como también se aprecia la delimitación de la superficie de las 1,461-95-58.57 hectáreas donde se realizaron los estudios en materia de impacto ambiental y forestal.

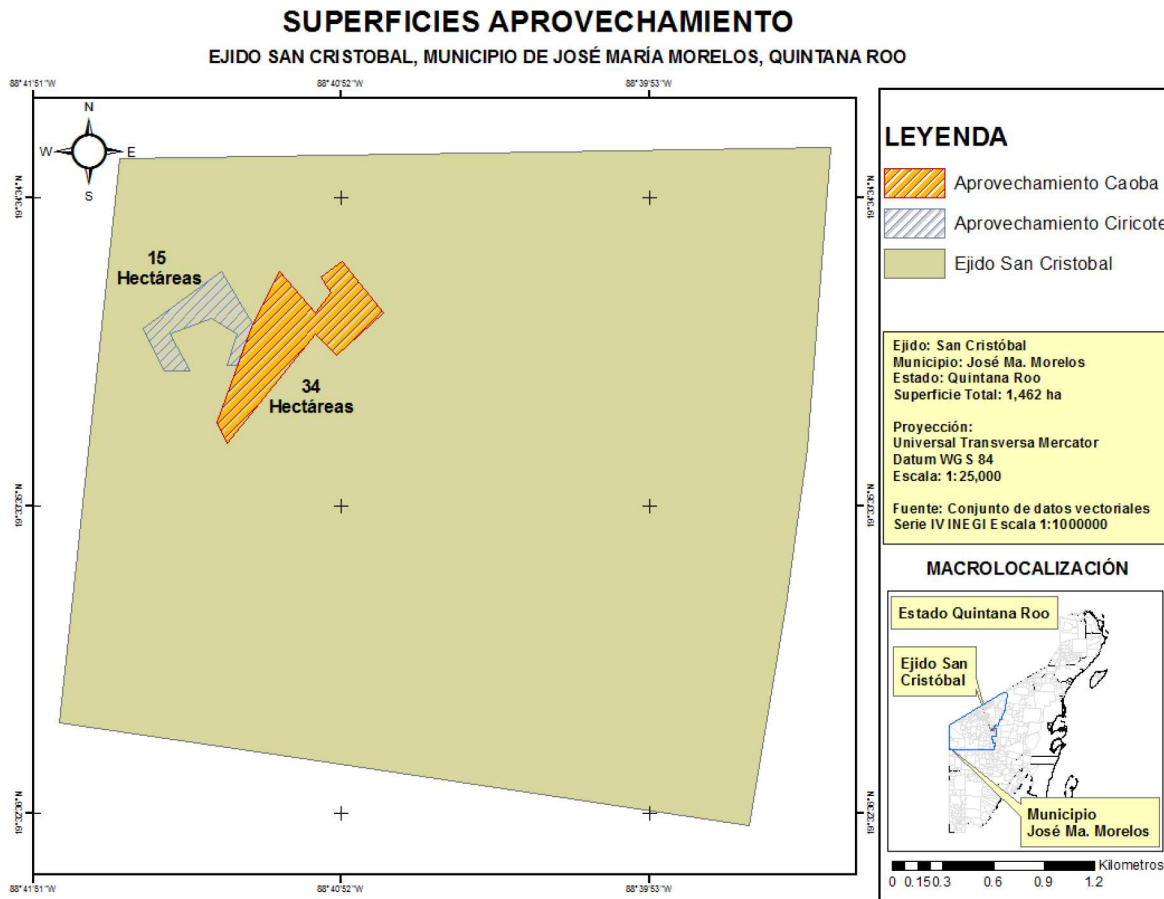


Figura IV.2. Polígono de las Áreas para el Aprovechamiento Forestal No Maderable.

A continuación, se presentan las coordenadas del polígono de Aprovechamiento de la especie ***Swietenia macrophylla*** (Caoba), la cual tiene una superficie de 34 hectáreas (Tabla IV.2), y la superficie de Aprovechamiento de la especies ***Cordia dodecandra*** (Circote), con una superficie de 15 hectáreas (Tabla IV.3), ambas conforman las 49 hectáreas en las que ha sido realizado el presente estudio.

Tabla IV.2. Vértices polígono Aprovechamiento Caoba (34 hectáreas)

Vértice	X	Y
1	19 34' 20.91156"	-88 41' 04.28833"
2	19 34' 10.66681"	-88 41' 09.14978"
3	19 33' 51.88705"	-88 41' 16.45569"
4	19 33' 47.19040"	-88 41' 14.23096"
5	19 34' 08.68240"	-88 40' 57.50427"
6	19 34' 04.89212"	-88 40' 53.41187"
7	19 34' 12.02637"	-88 40' 44.54041"
8	19 34' 22.25028"	-88 40' 52.58791"
9	19 34' 19.97772"	-88 40' 56.46057"
10	19 34' 16.32477"	-88 40' 54.42810"

Vértice	X	Y
11	19 34' 12.91214"	-88 40' 57.47681"

Tabla IV.3. Vértices polígono Aprovechamiento Ciricote (15 hectáreas)

Vértice	X	Y
1	19 34' 20.55450"	-88 41' 15.71411"
2	19 34' 09.83597"	-88 41' 30.87524"
3	19 34' 01.34903"	-88 41' 26.17859"
4	19 34' 01.57562"	-88 41' 21.50940"
5	19 34' 08.35968"	-88 41' 25.05249"
6	19 34' 11.41525"	-88 41' 17.49939"
7	19 34' 08.40775"	-88 41' 12.25342"
8	19 34' 02.32407"	-88 41' 14.42322"
9	19 34' 02.11807"	-88 41' 12.47314"
10	19 34' 10.66681"	-88 41' 09.14978"

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Aspectos Abióticos

a) Clima

De acuerdo con la CONABIO, en el Estado de Quintana Roo, el clima es AW Cálido Subhúmedo, que va de Aw₀ a Aw₂, estas variaciones dependen de la cantidad de precipitación anual.

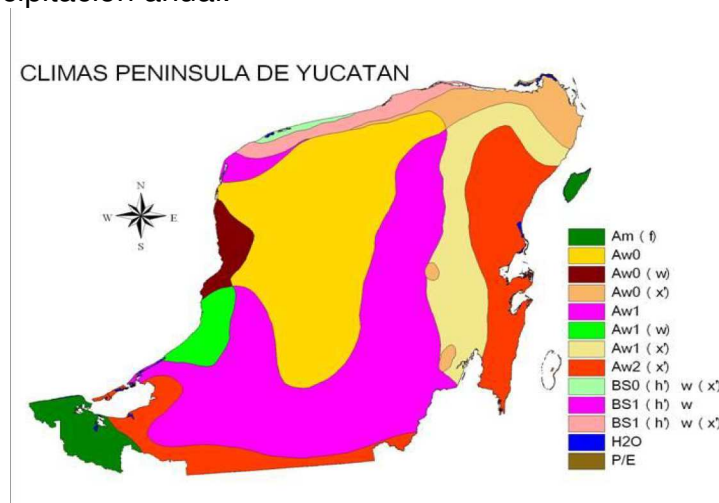


Figura IV.3. Mapa de los Climas predominantes en la Península de Yucatán.

El clima predominante en el Ejido San Cristóbal, es Aw1 Cálido subhúmedo con abundantes lluvias en verano y temperaturas mínimas de 25 °C y máxima de 27 °C, con una media anual de 26 °C, siendo la temperatura más fría los meses de

diciembre y enero con un promedio de 16.5 °C. La más cálida de Mayo a Septiembre con un promedio de 28°C.

CLIMA

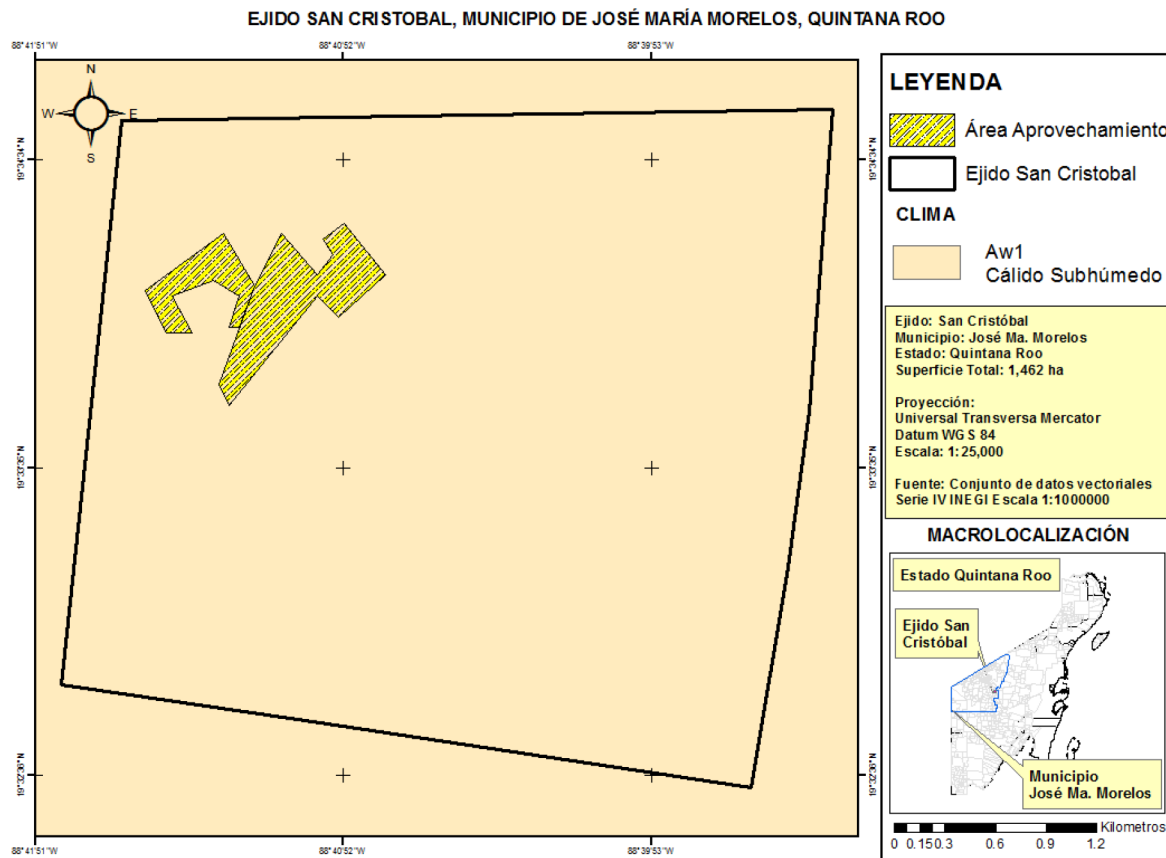


Figura IV.4. Clima del ejido San Cristóbal (Fuente: INEGI. Conjunto vectorial de datos climáticos escala 1:1000000).

El clima predominante es el Sub-Ecuatorial siendo cálido con elevada humedad, la variación durante el año es muy pequeña, los meses menos cálidos son diciembre y enero y los más calurosos son abril y mayo. Los meses más lluviosos son junio, Julio, agosto y septiembre, con un total de 139 días del año (Mario E. 1991, S/P).

La única isoterma (línea que une puntos que tienen una misma temperatura media anual, se muestra a manera de curvas con valores en grados centígrados) representada en Quintana Roo es la de **26°C**, lo que indica que la temperatura media anual es similar en toda la entidad, debido a la escasa elevación sobre el nivel del mar que presenta todo el territorio estatal, como se observa en el mapa de Orografía. Sin embargo, se puede mencionar que prácticamente en toda la zona costera (incluyendo Cancún, Isla Cozumel e Isla Mujeres), en dos áreas al oeste y otra al sur de la entidad, se presentan temperaturas ligeramente mayores a 26°C.

La precipitación media anual varía entre los 1,300 a 1,500 mm, con dos máximas pluviales en junio y Septiembre (Escobar 1981) el tiempo de secas varía entre 4 y 6 meses, según la clasificación de climas de Köppen el clima es de tipo Aw2 (i). La humedad relativa del medio ambiente varía entre 85% durante la mayor parte del año. El valor de evaporación medido en la región es de 2,069 mm. El rango altitudinal se encuentra en los 50 y 100 metros. Sobre el nivel del mar.

El ejido, al igual que las regiones que la rodean están expuestas a la fuerte influencia de fenómenos meteorológicos extremos como los huracanes, los cuales son un tipo de ciclón tropical (ciclón es el término general para los sistemas climático-meteorológicos con circulación cerrada) que gira en sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio Norte.

De acuerdo con la Carta de Climas de Yucatán (CONABIO, 1997) basada en la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, el Estado de Quintana Roo presenta los siguientes climas (Tabla IV.4).

Tabla IV.4. Clasificación de Climas en Quintana Roo (UQROO, 2000)

Tipo de Clima	Descripción
Am (f) iw"	Cálido húmedo con lluvias todo el año, isotermal con sequía intraestival.
Ax' (w2) iw"	Cálido subhúmedo, es el más húmedo dentro de esta categoría, es isotermal con presencia de sequía intraestival
Ax' (w1) iw"	Cálido subhúmedo, está clasificado como intermedio por su régimen de humedad dentro de esta categoría, es isotermal con presencia de sequía intraestival.
Ax' (w0) iw"	Cálido subhúmedo, es el menos subhúmedo dentro de esta categoría, es isotermal con presencia de sequía intraestival

La caracterización global que hace Enriqueta García de la Península de Yucatán en el aspecto de lluvias, marca una marcha climática tipo Ganges para buena parte de ella; es decir, dos estaciones de lluvias, una en verano y otra en invierno; esta última, debida en mucho al efecto de los huracanes y los vientos del norte que pasan sobre la Península en esta época del año.

Uno de los controles climáticos primarios en la Península de Yucatán, es la presencia de centros de alta presión atmosférica en el Atlántico medio, el desplazamiento de estos centros junto con la Zona Intertropical de Convergencia (ZIC) hacia el sur durante el invierno, produce grandes masas de aire descendente que impiden la formación de nubes por evaporación resultando en una estación seca con altos niveles de insolación; este efecto es mayor en la costa Noroeste (Wilson, 1980).

Al pasar la ZIC al norte durante los meses más calientes, la Península de Yucatán se encuentra en uno de los extremos de su oscilación, lo que ocasiona que

frecuentemente haya colisiones de grandes masas de aire con diferentes temperaturas que dan origen a la formación de frentes; debido a los efectos combinados de este fenómeno con el incremento de temperatura en el océano, existe en el verano la posibilidad de la formación de huracanes.

Otro de los factores que determinan el clima de la Península de Yucatán, se forma en el Atlántico y el Caribe como consecuencia del desplazamiento de la ZIC y son las "ondas tropicales", las cuales son desplazadas hacia la Península por vientos regionales de intercambio de temperatura; las primeras ondas de la temporada pueden identificarse fácilmente por las grandes nubes de tormenta que las acompañan y que se desplazan hacia el oeste del Caribe una o dos veces a la semana durante todo el verano, estas nubes de gran desarrollo vertical traen consigo a la Península fuertes lluvias y vientos, así como tormentas eléctricas.

Los Nortes o frentes fríos son grandes masas de aire frío que descienden del Polo Norte, que, al chocar con las masas de aire húmedo tropical, producen frecuentes chubascos y tormentas eléctricas.

Las fuertes lluvias son influidas también por el perfil orográfico de la Península en la cual, la línea de costa sumamente baja y las elevaciones que se encuentran hacia el Sur de la misma, hacen que las nubes se eleven ya estando sobre tierra en la Península, provocando que descarguen su contenido de humedad sobre la misma, y con más intensidad en el Sur.

Por su ubicación, la Península de Yucatán es afectada de modo directo o indirecto por la mayoría de los huracanes que se forman en el Caribe Occidental; los huracanes pueden tener fácilmente el largo de la Península como diámetro; por lo que, prácticamente cualquier huracán que se forme afecta de un modo u otro la costa oriental de la Península de Yucatán. Históricamente es posible ver que desde que hay registros, al menos un huracán o tormenta tropical ha tocado tierra en algún punto de la Península (Wilson, 1980).

Un factor que influye la actividad ciclónica es la variabilidad en el comportamiento global de la temperatura inducidos por El Niño en el Pacífico y su contraparte atlántica, La Niña. Banichevich y Lizano (1998), estudiaron la relación entre los ciclones tropicales y huracanes y el fenómeno El Niño/La Niña. Durante los años en que se presenta el fenómeno de El Niño, se ha observado una reducción estadísticamente sensible en el número y fuerza de los ciclones originados en el Caribe; en tanto que se observa igualmente que durante los años en que se manifiesta el fenómeno de La Niña, hay una actividad ciclónica mayor en la misma área. Banichevich y Lizano, distinguen en su trabajo dos áreas principales de formación de huracanes, El Mar Caribe y la zona de aguas costeras de África; particularmente importantes en este sentido, son los formados en el exterior del arco de las Antillas y en el interior del Mar Caribe, ya que son los que tienen mayor probabilidad de impactar sobre las costas del Estado de Quintana Roo.

La cuenca del Caribe en la que se encuentra inserto el Estado de Quintana Roo, puede imaginarse como una región semicerrada con grandes cantidades de agua relativamente cálida que se acumulan en ella. Esta acumulación resulta de:

- Una pequeña variación en salinidad y densidad del agua resultado de la mayor temperatura de la misma.
- Los vientos Alisios que empujan el agua sobre la costa Oriental del continente (efecto atmosférico).
- La resistencia inercial que presentan las masas de agua al movimiento de rotación del planeta.

Los huracanes son fenómenos de turbulencia causados por una corriente de aire caliente que se forma en el trópico y que va al polo norte compensando la diferencia en temperatura entre el ecuador y el polo. Una contracorriente de norte a sur a una altura de casi 10 Km compensa la diferencia en presión. Esta circulación de vientos norte sur y sur norte a nivel del hemisferio norte, en conjunto con la circulación diaria de la tierra que causa los vientos alisios son los principales factores desde el punto de vista de los vientos para crear situaciones que pueden formar ciclones. Es por esta razón que los huracanes generalmente vienen del oriente con los vientos alisios (Rossignol et al., 1998 pp. 170-172).

Cabe notar que la formación de huracanes varía de un año a otro y se encuentra relacionado con fenómenos climáticos globales. Riehl (1979) muestra en su trabajo una gráfica al respecto, y afirma que para el periodo de 1885 a 1975 se han presentado un promedio de 40 huracanes por cada 5 años en el océano Atlántico. Sin embargo, en los primeros 45 años de periodo vemos que la actividad registrada se encuentra por debajo de la media (30 por cada 5 años), e incrementa hasta 50 por cada 5 años en las siguientes cuatro décadas. A partir de los 70's se observa un descenso.

Estudios recientes (Science, 2000) han mostrado que hay una relación entre los vientos que generan la circulación Madden-Julian y la actividad ciclónica del Caribe occidental con un retraso de dos semanas aproximadamente. Algunos estudios muestran un incremento de 400% en la actividad ciclónica del Caribe y Golfo de México cuando la época ciclónica coincide con apariciones del fenómeno de Madden-Julian (R. Álvarez, IHC, 2000).

Según varios autores existe una relación entre el origen del huracán y su comportamiento. Boytel Jambú (1978) distingue, en forma general, tres tipos de huracanes usando su origen y comportamiento como criterios:

- **Primero.** - Que los huracanes de junio a agosto tienden a formarse muy al este de las Antillas Menores, internándose en el Golfo de México. Su recorrido es en forma de curvas abiertas o en forma de S muy estirada.

- **Segundo.** - Que por otro lado los huracanes de septiembre y octubre tienden a formarse en el Caribe, o en las proximidades de las Antillas Mayores. En sus recorridos dominan formas de semicírculos hacia el Atlántico y.
- **Tercero.** - Que los huracanes de noviembre tienden a formarse muy al sur del mar Caribe, y tienden a girar para buscar el océano Atlántico, cruzando sobre las Antillas Mayores y dejando libre el Golfo de México.

Banichevich & Lizano (1998) distinguen en su trabajo dos áreas principales de formación de huracanes, El Mar Caribe y La zona de aguas costeras de África, particularmente importantes en este sentido son los formados en el exterior del arco de las Antillas y en el interior del Mar Caribe, ya que son los que tienen mayor probabilidad de impactar sobre las costas del estado.

Más en general podemos clasificar los fenómenos meteorológicos que se presentan en esta zona del mundo de acuerdo con la intensidad de los mismos como sigue:

- **Depresión Tropical.** - Es un sistema organizado de nubes de tormenta con circulación cerrada y vientos máximos sostenidos de 33 nudos o menos.
- **Tormenta Tropical.** - Es un sistema organizado de fuertes tormentas con circulación cerrada y vientos máximos sostenidos de entre 34 y 63 nudos.
- **Huracán.** - Es un sistema meteorológico tropical muy intenso con circulación cerrada bien definida y vientos máximos sostenidos que superan los 64 nudos.

A su vez, los huracanes se clasifican de acuerdo con la misma escala según su intensidad estimada por los daños que ocasionan a la vegetación y las construcciones y según la velocidad media de los vientos que los caracterizan.

Tabla IV.5. Relación de huracanes que han afectado directa e indirectamente a Quintana Roo (FUENTE CNA 2007)

Año	Origen	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Periodo	Vientos (Km/h)
2010	Caribe	Thomas	Huracán 1	Belice, C.A.	29 de Octubre	
2010	Atlántico	Karl	Tormenta Tropical	Chetumal	14 de Septiembre	
2007	Atlántico	Dean	Huracán 5	Mahahual, Q.R.	Agosto	270
2005	Atlántico	Wilma	Huracán 5	Puerto. Morelos, Q.R.	Octubre	
2005	Atlántico	Emily	Huracán 3	Playa del C. Q.R.	Julio	
2002	Atlántico	Isidore	Huracán 3	Dzilam de Bravo, Yucatán	23-26 Septiembre	200
2001	Atlántico	Chantal	Tormenta Tropical	Chetumal, Q.R.	15-22 Agosto	115
2000	Atlántico	Gordon	Depresión Tropical	Tulum, Q.R.	14-18 Septiembre	55
2000	Atlántico	Keith	Huracán 1	Quintana Roo	3-5 Octubre	140
1999	Atlántico	Katrina	Depresión Tropical	45 Km NNW Chetumal, Q.R.	28 Oct-1 Noviembre	55
1998	Atlántico	Mitch	Tormenta Tropical	Campeche, Camp.	21 Oct-5 Noviembre	65
1996	Atlántico	Dolly	Huracán 1	Felipe Carrillo Puerto, Q.R.	19-24 Agosto	130

1995	Atlántico	Opal	Depresión Tropical	B. del Espíritu Santo, Q.R.	27 Sep-2 Octubre	55
1995	Atlántico	Roxanne	Huracán 3	Tulum, Q.R.	Ago-20	185
1990	Atlántico	Diana	Huracán 1	Chetumal, Q.R.	4-8 Agosto	140
1988	Atlántico	Gilbert	Huracán 5	Puerto Morelos, Q.R.	8-13 Septiembre	270
1988	Atlántico	Keith	Tormenta Tropical	Cancún, Q.R.	17-24 Noviembre	110

b) Geología y geomorfología

Geología

Considerando la conformación de las placas tectónicas en una escala planetaria, la Península de Yucatán se encuentra ubicada en la confluencia de la Placa Oceánica del Caribe y la Placa Continental de Norte América; en esta zona de confluencia, se forma una depresión de tamaño considerable por los procesos subductivos de ambas placas durante la era Paleozoica, este proceso forma la estructura conocida como Plataforma Yucateca, que sirve de basamento a toda la porción actualmente emergida que denominamos Península de Yucatán (Waytt, 1985).

Geológicamente, la Península de Yucatán es una estructura relativamente joven, su origen sedimentario se remonta a las formaciones rocosas del Mesozoico, sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una gigantesca loza caliza.

Los tipos de calizas sedimentarias que se encuentran en la formación son principalmente de tipo boundstone, grainstone y wackstone, dependiendo de las proporciones entre los elementos componentes y la velocidad de deposición que se dio en su momento en la zona; sin embargo, lejos de permanecer estática, la formación empezó a ascender a pausas y retrocesos durante toda la era Cenozoica.

Este proceso continuo de emersión y sumergimiento, ha permitido el afloramiento por procesos erosivos de los sedimentos del Paleoceno que conforman la plataforma caliza básica de la Península de Yucatán.

Actualmente la emersión de esta placa continúa en parte por la misma dinámica de las placas tectónicas, en particular la placa Caribe y en parte por la continua deposición de materiales sobre la misma; este efecto es más claramente visible en la zona norte de la Península donde podemos encontrar, como en el caso de Puerto Progreso en Yucatán, remisiones del mar estimadas en alrededor de 200 m de poco menos de un siglo (Tamayo, J. L., 1974). En el Estado en particular, el proceso ha dado origen a una serie de lagunas costeras con características biológicas muy particulares.

Las rocas de la zona del ejido San Cristóbal se formaron en el Eoceno (Periodo: Terciario inferior/Era: Cenozoico), hace 55.5 millones de años. Son rocas sedimentarias carbonatadas, con más del 80% de CaCO_3 . Con frecuencia presentan fósiles. Comprende tres formaciones principales que se encuentran en la región sur y oeste del Estado colindando con el Estado de Campeche por el Oeste y con los países de Belice y Guatemala por el Sur.

GEOLOGÍA

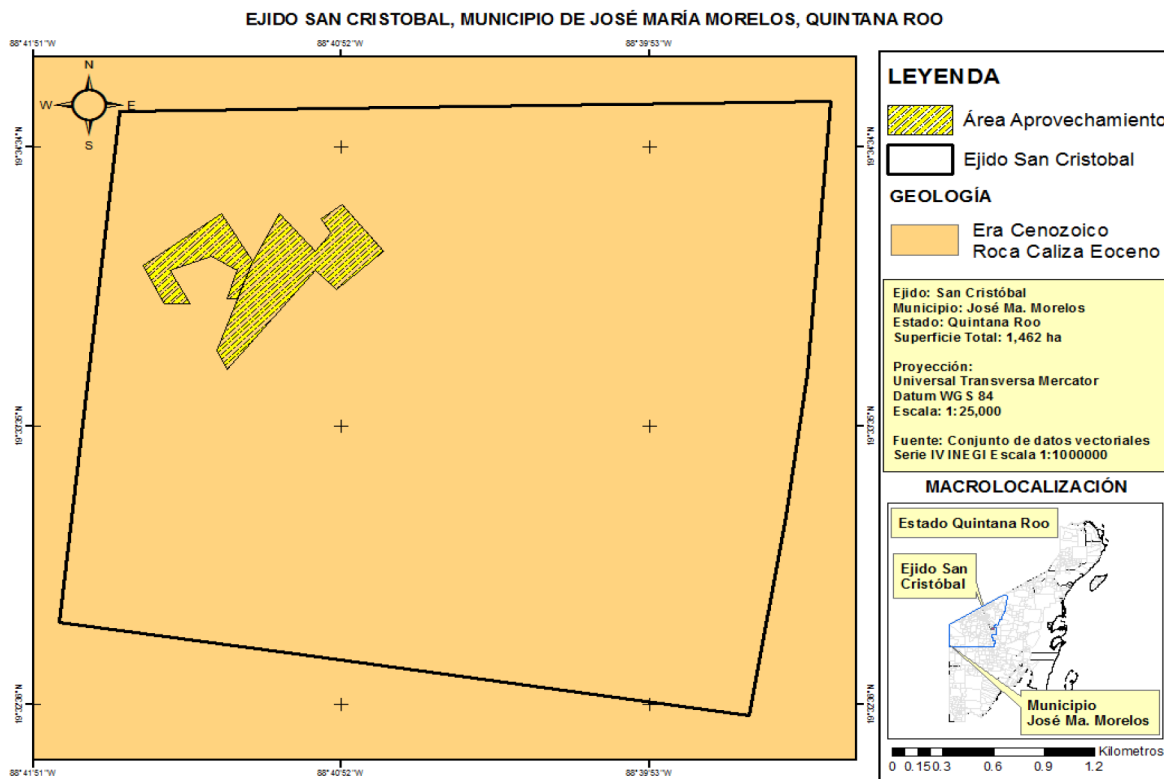


Figura IV.5. Tipos de roca en el ejido San Cristóbal (Fuente: INEGI. Conjunto vectorial de datos geológicos escala 1:250000)

Geomorfología

Desde el punto de vista geomorfológico, se considera que la Península de Yucatán en su mayoría es de carácter platafórmico desde el Paleozoico; es decir, se trata de una formación básicamente sedimentaria de gran espesor en la cual la roca volcánica original que formara la placa de Yucatán se encuentra a gran profundidad y cubierta en toda su extensión por calizas de distinta naturaleza y antigüedad (Waytt, 1985).

Esta gran placa estuvo sumergida hasta el Triásico-Jurásico, periodo en el cual la deposición de carbonatos se debió fundamentalmente a la deposición química natural de los océanos y a la actividad bacteriana y microorgánica de los mismos. Al inicio del Cretáceo se inicia la deposición de sales evaporativas, que dan lugar a la formación de grandes masas salinas.

A partir del Terciario y hasta el Plioceno-Cuaternario, la Península emerge y toma su forma actual, donde la plataforma sigue desarrollándose por acreción gracias a los crecimientos de los arrecifes coralinos y las formaciones de tipo biostromal.

Sin embargo, la geomorfología fina de la Península dista mucho de ser monótona y refleja la gran cantidad y diversidad de eventos geológicos por los cuales ha pasado la formación triásica original para constituirse en lo que hoy es la parte emergida de la Península. En este conjunto de procesos se incluyen los eventos tectónicos recientes que dieran origen a las formaciones de fractura de la porción suroriental del Estado y que hoy se reconocen como el sistema de fracturas de la región Bacalar (SEDUMA-UQROO, 2001).

Se observan las siguientes unidades geomorfológicas para el área comprendida por el Estado de Quintana Roo:

- Mesas cársticas con diversos grados de disección fluvial
- Planicies intermontanas
- Planicies estructurales
- Valles cársticos
- Valles fluviales
- Superficies de acumulación temporal
- Superficies de acumulación permanente
- Superficies de acumulación marina
- Residuos de erosión diferencial

Las mesas cársticas se elevan sobre las planicies por una unidad de ladera con procesos fluviales. En el área dominan las mesas de desarrollo cárstico con distintos grados de disección fluvial. La formación de un *Paisaje Cárstico*, es aquella en donde dominan los procesos de disolución de las rocas calizas al contacto con las aguas pluviales. Las mesas están limitadas por contacto litológico, mismo que es evidenciado por fallas de orientación noreste-suroeste con rocas calizas del Mioceno y del Terciario Superior Plioceno-Mioceno. Las rocas calizas del Paleoceno constituyen el relieve con mayor energía y se desarrollan procesos cársticos, fluviales y fluvio-cársticos; sobre estas unidades litológicas, se denominan en general *Formas de Desarrollo Cárstico* (Wilson, 1980).

Las Mesas de intensa disección fluvial se encuentran al poniente, se caracterizan por presentar colinas simétricas de cimas redondeadas de por lo menos 50 metros de altura y laderas de pendientes fuertes donde predominan los procesos fluviales.

Mesas de desarrollo fluvio-cárstico, están formadas por un relieve menos pronunciado que las anteriores, también están constituidas por colinas y microvalles. Las colinas pueden alcanzar hasta 30 metros de altura y son evidentes las formas de evolución cárstica (dolinas y uvalas).

Las Mesas de desarrollo cárstico fluvial están presentes principalmente en el centro y oriente, hacia la Zona Maya, José María Morelos y Carrillo Puerto, se caracterizan por presentar poco relieve, además, se observan colinas aisladas menores a los 20 metros de altura y laderas con poca pendiente.

Las mesas niveladas, son más extensas en la sección sur, son mesas en las que la disección fluvial es prácticamente nula y se caracterizan como superficies que reciben los aportes hídricos superficiales en donde se infiltran debido al poco relieve y a la permeabilidad del terreno; en estas superficies se encuentran las áreas de inundación temporal y permanente.

Las planicies estructurales, son superficies cuya altitud se encuentra entre los 0 y los 100 msnm y se localizan en el norte del Estado. Las zonas deprimidas en el área contienen depósitos aluviales cuaternarios producto de la disolución y el transporte de las rocas calizas, corresponden a materiales poco consolidados formados por gravas, arenas, limos y arcillas; pueden contener importantes escurrimientos epigeos sobre líneas de debilidad tectónica; en la formación subyacente, también presentan áreas de inundación prolongada, así como cuerpos lacustres de régimen permanente.

Los valles fluvio cársticos se presentan entre las mesetas de desarrollo cárstico y se caracterizan por presentar una topografía plana y estar surcadas por canales de escurrimiento superficial de régimen intermitente. También presentan superficies sujetas a inundación prolongada; su dinámica se caracteriza por el aporte de materiales provenientes de los talwegs (relieve erosivo producto de la disección fluvial), que se desarrollan sobre laderas y mesetas contiguas.

Los valles fluviales se ubican entre las mesetas cársticas. Se caracterizan por tener un canal superficial principal con algunos tributarios que drenan el área. Es probable que estos pequeños valles se desarrollen sobre líneas de debilidad tectónica que están siendo modeladas por la actividad fluvial, particularmente por el tipo de materiales que constituyen la base geológica de la estructura. El tipo de rocas corresponde a depósitos cuaternarios, al sureste de esta unidad se aprecian algunos cuerpos de agua perennes y pertenecen a formas de disolución cársticas denominadas uvalas.

La casticidad que se observa en Quintana Roo, es la misma que podemos apreciar en general en toda la Península de Yucatán (Wilson, 1980); sin embargo, debido al escaso desarrollo agrícola que tiene el Estado, es posible a diferencia de lo visto en Yucatán, apreciar claramente las formaciones de tipo espumoso que tiene el karst hacia la zona sur, aspecto que nos da información relevante respecto a su edad y confirmando la apreciación evolutiva mostrada por las estructuras geológicas mayores y la información petrográfica disponible.

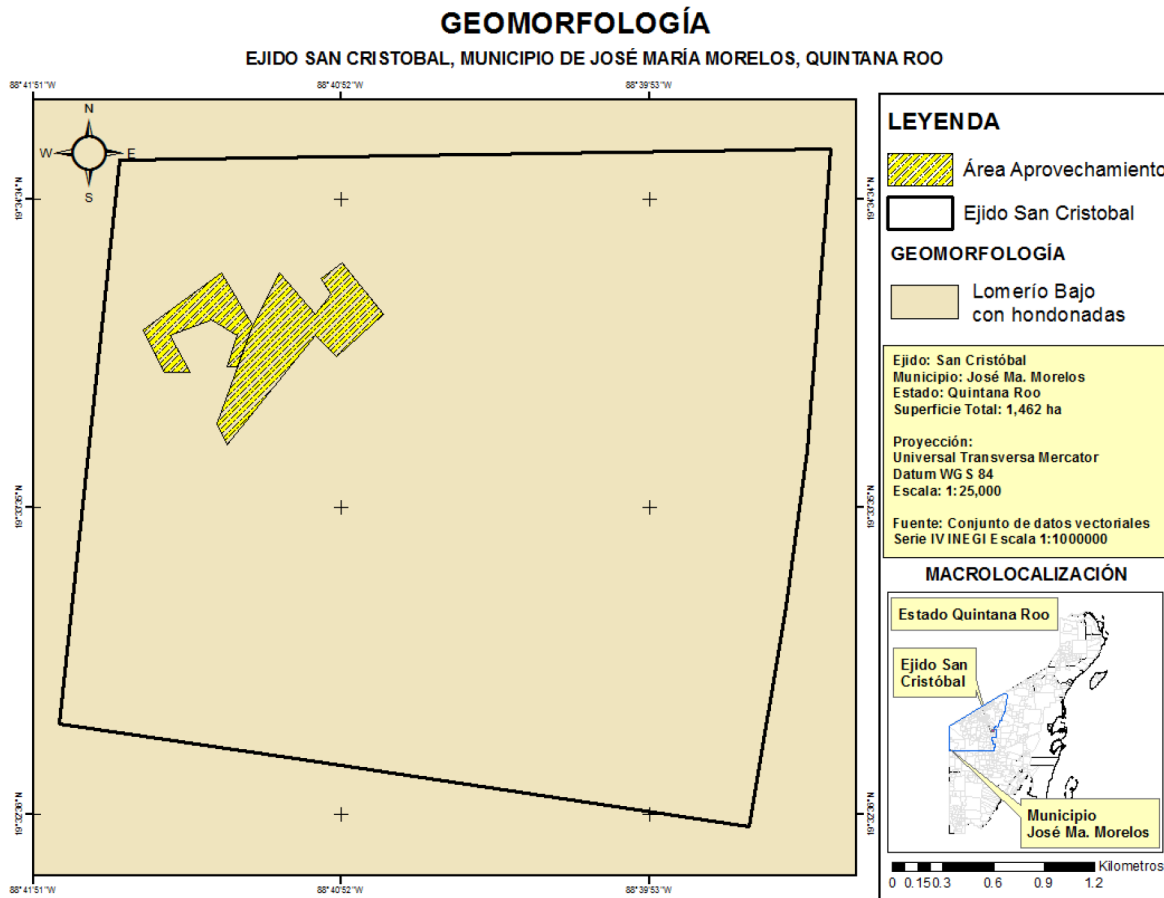


Figura IV.6. Geomorfología del Ejido San Cristobal (Fuente: INEGI. Conjunto vectorial de datos escala 1:1000000)

Fisiografía

La Península de Yucatán se formó por sedimentación calcárea encontrándose en un principio cubierta por un mar de poca profundidad, que fue emergiendo poco a poco unos centímetros cada siglo adquiriendo una forma de relieve plana con escasa elevación y una ligera inclinación de sus pendientes, y de sus leves contrastes topográficos llegando a conformar parte de la provincia fisiográfica llamada Península de Yucatán.

De acuerdo al Estudio Hidrológico (INEGI, 2002), el estado de Quintana Roo queda ubicado en esta provincia, misma que a su vez se divide en tres subprovincias:

- Carso y Lomeríos de Campeche
- Carso Yucateco
- Costa Baja de Quintana Roo.

Carso y Lomeríos de Campeche

Es la parte más elevada y corresponde al sur del estado. Aquí se encuentran los únicos cerros de Quintana Roo el Charro, Nuevo Bécár y el Pavo. El paisaje está formado por lomeríos y pequeñas llanuras. La altitud desciende de poniente a oriente, en forma escalonada, desde 300 msnm en el borde occidental del estado hasta unos cuantos metros en el límite oriental. Es asiento de la única corriente superficial, el Río Hondo, que se origina en la unión del río Azul y el Bravo, este último hace su recorrido en territorio guatemalteco; al oeste, a poco más de un kilómetro, el Azul, que proviene de Guatemala, recibe el aporte del río Ixnoha que a su vez recibe aportaciones de arroyos menores, aunque su desarrollo es completamente del lado mexicano. La red de drenaje superficial sólo consta de algunos arroyos efímeros de corto recorrido que fluyen hacia las lagunas.

Carso Yucateco

Ocupa la porción nororiente. Desde el punto de vista geomorfológico es una planicie formada en una losa calcárea, con ligera pendiente hacia el oriente y relieve ondulado; se alternan crestas y depresiones. Esta subprovincia fisiográfica se distingue por su topografía cárstica, presenta desde pequeños huecos hasta grandes depresiones, cenotes o dolinas; casi en toda su extensión carece de sistema de drenaje superficial.

Costa Baja de Quintana Roo

Se extiende a lo largo del borde oriental; se caracteriza por su relieve escalonado que desciende de poniente a oriente, con reducida elevación sobre el nivel del mar. A lo largo de su borde sur y suroriental circula el Río Hondo. En esta subprovincia existen grandes cenotes, como el Cenote Azul; varias lagunas: Bacalar, San Felipe, La Virtud, Chi le Verde y Laguna Guerrero, entre otras, y vastas áreas inundables, algunas permanentes casi todo el año.

La zona del ejido San Cristóbal presenta lomeríos bajos con hondonadas. Esa es su característica fisiográfica más importante de la zona.

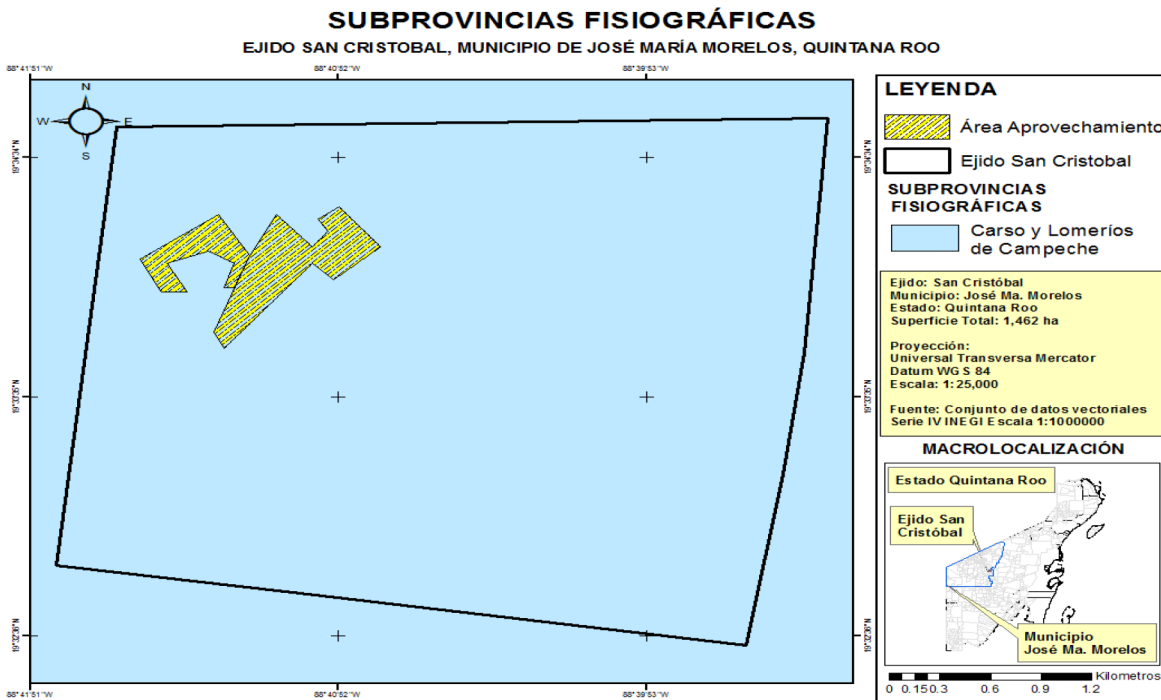


Figura IV.7. Subprovincia fisiográfica en la que se encuentra el ejido San Cristóbal (Fuente: INEGI. Conjunto vectorial escala 1:250000)

c) Suelos

La unidad de estudio en los suelos es el perfil, formado por una sucesión de capas llamadas horizontes. Un horizonte se diferencia de otro por características que se pueden medir en campo como el color, estructura y textura y también mediante análisis en los laboratorios. A los horizontes se les ha dado denominaciones abreviadas de acuerdo a sus características: con letras mayúsculas los horizontes principales que van en orden descendiente en el suelo desde H (hístico), O (orgánico), A (eluvial), B (iluvial), C (material no consolidado), hasta R (roca endurecida).

En Quintana Roo los suelos siguen denominándose de acuerdo a la clasificación Maya. Ceballos (1993), indica que este sistema de clasificación utiliza términos cuyas raíces explican algunas propiedades del suelo como topografía, pedregosidad, color, cantidad de materia orgánica, presencia de óxidos de hierro, drenaje y fertilidad (Tabla IV.6).

Tabla IV.6. Clasificación Maya de los Suelos (Adaptado de Ceballos, 1993)

CLASE MAYA	SIGNIFICADO	EQUIVALENCIA FAO-UNESCO
Tzek'el	Pedregoso	Leptosol lítico
Pus-Lu'um	Tierra suelta con piedras	Leptosol réndsico
K'ankab	Tierra roja miel	Luvisol crómico
Yax-Hoom	Tierra fértil con vegetación verde	Vertisol eútrico y dístrico
Ak'alche	Tierra en bajos que se inundan	Gleysol mólico y eútrico
Chac-Lu'um	Tierra roja	Cambisol crómico
Huntunich	Tierra que proviene de piedras	Regosol calcárico

Los tipos de suelos presentes en el Estado por orden de abundancia son (Cartas Edafológicas del INEGI):

Leptosol (LP)

Del gr. *leptos*: delgado; connotativo de suelos poco profundos, poco desarrollados. Nombres equivalentes en la clasificación maya: Tzek'el y Pus-Lu'um. Son los suelos más abundantes, abarcan más del 50% de la superficie de Quintana Roo, se encuentran distribuidos a todo lo largo del Estado predominando en la parte centro y norte. Son suelos poco profundos, limitados por una roca dura continua o por material muy calcáreo (CaCO_3 mayor al 40%) o por una capa continúa cementada dentro de los primeros 30 cm; o con gran cantidad de pedregosidad y menos del 20% de tierra fina hasta una profundidad de 75 cm; sus horizontes de diagnóstico son: A mólico, úmblico, ócrico o petrocálico.

En el Estado se encuentran presentes las siguientes subunidades:

Leptosol lítico (LPq): equivalen a los Tzek'el en la clasificación maya. Son leptosoles muy delgados, con una profundidad de apenas 10 cm hasta una roca continua dura o una capa continúa cementada, presentan color negro o café oscuro acompañados por gran cantidad de rocas fragmentadas. Se localizan en todo el Estado y predominan sobre otros suelos en la parte norte en los Municipios de Lázaro Cárdenas, Isla Mujeres, Benito Juárez, Solidaridad, la parte norte de Felipe Carrillo Puerto y unas pequeñas áreas en la parte más al noroeste de José María Morelos. Como suelos asociados se encuentran constituyendo al menos el 20% de los suelos de Cozumel y el centro y sur del Estado. Ceballos (1993), reporta que en estos suelos la vegetación que se desarrolla es la selva mediana subperennifolia.

Leptosol réndsico (LPk): corresponden en la clasificación maya a los suelos Pus-Lu'um. Son suelos de color café con menos de 60 cm de espesor, tienen un horizonte A mólico que contiene o está situado inmediatamente encima del material calcáreo, presentan pedregosidad en menor cantidad que los suelos anteriores y su textura es principalmente franca. Estos suelos predominan en la parte centro del Estado en los municipios de Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos y en la Isla de Cozumel. Su predominancia va disminuyendo hacia el sur y como suelos asociados constituyen un grupo importante en el municipio de Othón

P. Blanco. Ceballos (1993), indica que la vegetación que se desarrolla en estos suelos es la selva mediana subperennifolia y selva baja subperennifolia.

Gleysol (GL)

De la palabra local rusa *gley*: masa de suelo pastosa, pantanoso, connotativo de un exceso de agua. Nombre equivalente en la clasificación maya: Ak'alche. Son suelos húmedos característicos de las depresiones de las regiones con climas húmedos. Son pantanosos o inundados a menos de 50 cm de profundidad la mayor parte del año, debido al ambiente reductor, los horizontes superficiales desarrollan coloraciones grises, azulosas o verdosas. Se forman a partir de materiales no consolidados y de los depósitos aluviales que presentan propiedades flúvicas; muestran moteados, propiedades gléicas, sus horizontes diagnósticos son un horizonte A, un horizonte H hístico, un horizonte B cámbrico y un horizonte cálcico. Los gleysoles se encuentran distribuidos principalmente en las partes bajas de las planicies, en depresiones o bajos con pendientes menores al 1%. Se ubican en el municipio de Othón P. Blanco principalmente; en la parte norte del Estado se localizan unas áreas importantes al norte del municipio de Isla Mujeres, Lázaro Cárdenas y en el extremo este del municipio de Felipe Carrillo Puerto. Estos suelos se localizan con vegetación de selva baja subcaducifolia, selvas bajas inundables, sabanas, tasistales y tintales (Ceballos, 1993).

En Quintana Roo las subunidades presentes son:

Vertisol eútrico (VRe): tienen un grado de saturación (por NH_4Oac) del 50% como mínimo, en una profundidad comprendida entre 20 y 50 cm a partir de la superficie; sin un horizonte cálcico o gypsico. Se localizan principalmente en las zonas de Naranjal Poniente, Coroso, Petén Tulix, Guadalupe Victoria, Lázaro Cárdenas, Sergio Buitrón Casas, Álvaro Obregón, Javier Rojo Gómez, y sur de Caobas en el sur del Estado, además, se encuentran pequeñas áreas en el centro-oeste del Estado (de Chunhuhub hacia el oeste y en las zonas al este de Dziuché).

Vertisol dístrico (VRd): Vertisoles que tienen un grado de saturación (por NH_4Oac) menor del 50% en una profundidad comprendida entre 20 y 50 cm; no presentan horizontes cálcico o gypsico. Este tipo de suelo se presenta en unas pequeñas zonas entre Chunhuhub y Tampak así como al sur de Chiquilá asociado con los luvisoles.

Regosol (RG)

Del gr. *Rhegos*, debajo y *Zola*, ceniza; connotativo de un manto de material suelto sobrepuesto a la capa dura de la tierra. Nombre equivalente en la clasificación maya: Huntunich. Los regosoles se encuentran juntos o muy cerca de las costas del Estado, la mayor parte se localiza desde Xcalak hasta la Bahía de la Ascensión, en Playa del Carmen, Cancún, Isla Blanca y en las costas de la

Laguna Conil al norte del Estado. Son suelos poco desarrollados, relativamente recientes, están constituidos por material suelto, semejante a la roca de la cual se forma. Se desarrollan a partir de materiales no consolidados, excluyendo materiales de textura gruesa o que presentan propiedades flúvicas. Generalmente tienen un horizonte A ócrico o úmbrico y un porcentaje variable de saturación de bases, no presentan propiedades gléicas en los 50 cm superficiales, ni propiedades sálicas. La única subunidad de este tipo de suelo en Quintana Roo es: *Regosol calcárico (RGc)*: son calcáreos por lo menos entre 20 y 50 cm de profundidad a partir de la superficie.

Luvisol (LV)

Del lat. *Luere*, lavar, “*lessiver*”; connotativo de acumulación de arcilla. Nombre equivalente de la clasificación maya: K’ankab. Este tipo de suelos tienen un horizonte arcilloso que hace evidente un proceso continuo de lavado de bases. Tienen un horizonte argílico B con una saturación de bases mayor del 50%, capacidad de intercambio catiónico igual o superior a $24 \text{ cmol (+) Kg}^{-1}$, saturación de bases por amonio acetato del 50% o más en la totalidad del horizonte B. Carecen de horizonte A mólico. Pueden presentar un horizonte calcáreo, plintita, propiedades férricas o hidromorfás.

Los luvisoles se encuentran principalmente distribuidos en tres regiones del Estado una al norte del municipio de Lázaro Cárdenas, otra al norte de los municipios de Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos y la tercera en el centro del Municipio de Othón P. Blanco. Los tipos de vegetación asociada a este tipo de suelo según reporta Ceballos (1993), es selva alta subperennifolia y selva media subperennifolia.

En el Estado se encuentran las subunidades siguientes:

Luvisol háplico (LVh): se caracterizan por tener un horizonte argílico B que no presenta colores café o rojo intenso; no presentan en una profundidad de 125 cm a partir de la superficie; carecen de propiedades vérticas y férricas; carecen de propiedades gléicas y estágnicas en una profundidad de 100 cm a partir de la superficie. Esta subunidad de suelos se encuentra en una pequeña área comprendida en Sabana y San Francisco en el Municipio de José María Morelos.

Luvisol crómico (LVx): es la subunidad más abundante, se localiza en el norte del Estado al sur de Chiquilá; en el centro del Estado abarcan una gran zona comprendida entre el este de José María Morelos y el norte de Polyuc como suelos principales y asociados con los nitosoles y leptosoles; más al sur abarcan una zona entre Altos de Sevilla y San Román. Tienen un horizonte B argílico con colores café o rojo intenso, carecen de un horizonte cálcico.

Cambisol (CM)

Del latín tardío *cambiare*, cambiar: connotativo de cambios de color, estructura y consistencia. Nombre equivalente en la clasificación maya: Chac-Lu'um. Son suelos con un subsuelo muy diferente a simple vista en color y textura a la capa superficial. La capa superficial puede ser oscura, con más de 25 cm de espesor, pero pobre en nutrientes y en ocasiones no existe. Muchos de ellos muestran estados tempranos de desarrollo. Tienen un horizonte cámbrico B y como horizonte de diagnóstico A ócrico o úmbrico o un horizonte A móllico situado inmediatamente encima de un horizonte B cámbrico con un grado de saturación (por NH_4Oac) menor del 50%.

Este grupo de suelos está presente en el Estado en la zona comprendida entre Tepich, San Ramón, Trapich y Tihosuco; y en menor proporción también se encuentran en Ixhil y Yaxché, cerca de la colindancia con Yucatán; en el Estado sólo se presenta la siguiente subunidad:

Cambisol crómico (CMx): son cambisoles que tienen un horizonte A ócrico y un grado de saturación (por NH_4Oac) del 50% o más, al menos entre 20 y 50 cm de profundidad a partir de la superficie pero que no son calcáreos dentro de esa profundidad; tienen un horizonte B cámbrico de color pardo fuerte a rojo.

Solonchaks (SC)

Del ruso *sol*, sal y *chak*, connotativo de área salina. Son suelos alcalinos con alto contenido de sales en alguna capa a menos de 125 cm de profundidad. Acumulación de sal soluble. No muestran propiedades flúvicas; tienen un horizonte A, un horizonte H hístico, un horizonte B cámbrico, un horizonte cálcico o uno gypico. En Quintana Roo se localizan a lo largo de toda la costa desde Punta Caracol hasta el sur de Xcalak, destacando una zona amplia en los alrededores de Laguna Muyil y en la costa de Cozumel.

Se identifican 3 subunidades de Solonchaks en Quintana Roo:

Solonchak háplico (SCh): con una capa superficial clara y pobre en materia orgánica y nutriente. Tienen un horizonte A ócrico; sin propiedades gléicas en una profundidad de 100 cm partiendo de la superficie. Estos tipos de Solonchak se ubican a todo lo largo de la costa del Estado y en el sur de Cozumel.

Solonchak móllico (SCm): Tienen un horizonte A móllico; con una capa superficial oscura, gruesa, rica en nutrientes y un buen contenido de materia orgánica; sin propiedades gléicas. Estos suelos se encuentran presentes en la Zona de las lagunas Muyil, Nopalitos, Chunyaxché, Campechén y Boca Paila, en la costa de la Laguna Mosquitero y al sur de Xcalak.

Solonchak gléico (SCg): Presentan propiedades gléicas dentro de una profundidad de 100 cm a partir de la superficie y que carecen de permafrost dentro de la profundidad de 200 cm a partir de la superficie. Con un subsuelo de varios colores posiblemente causada por la inundación del suelo en alguna parte de la mayoría de los suelos. Estos suelos se encuentran en la costa norte de Cozumel.

Dentro de la superficie del ejido Cristóbal, existen dos tipos de vegetación: Selva Mediana Subperennifolia y Selva Baja Subperennifolia; el desarrollo de actividades agropecuarias y agroforestales se realiza en las zonas de transición entre estos dos tipos de vegetación; esta selección de superficies, se presenta en función de la profundidad y pedregosidad del suelo; en el límite de estos tipos de vegetación existe suelo conocido como Ya'axhomales, siendo éstos los más ricos, profundos y con menor pedregosidad.

Actualmente la superficie cubierta con Selva Baja Subperennifolia no tiene un uso; no obstante, está considerada como área potencial para desarrollar actividades relacionados a proyectos de Servicios Ambientales.

De acuerdo a lo anterior encontramos solamente 3 (tres) tipos de suelos principales dentro del territorio ejidal:

Son suelos que se origina De acuerdo a la clasificación maya de los suelos se encuentran los siguientes tipos de suelos principales dentro de las áreas de muestreo ejidal:

1.- Tzekel (20 %)

Son suelos que se origina a partir de la disolución físico-químico de la roca madre, generalmente estos suelos se pueden localizar en lomeríos, en las laderas de mayor pendiente y en las partes altas de relieve, en partes llanas se presenta la fase inicial, se caracteriza por los afloramientos de la roca madre y por una gran cantidad de rocas en la superficie de terreno. El horizonte A, esta poco desarrollo mientras que el horizonte B, en algunas veces falta completamente su textura en arcillosa con una elevada proporción de humus y un contenido satisfactorios de nutrientes, la taza de infiltración y retención del agua es alta, lo que limita posibilidades del suelo cuando estos suelos carecen de vegetación, existe el riego de erosión, el cual aumenta con la mayor pendiente, los campesinos definen estos suelos como aptos para pastizales.

2-Pus-Lu'um (30%). - Leptosol Réndzico (LPk) en la clasificación FAO. Significa tierra suelta con piedras.

Son los suelos más abundantes en la zona, generalmente se encuentran asociados a los Leptosoles líticos, ya que comparten muchas de sus características.

Propiedades físicas: Son suelos de color café con menos de 60 cm de espesor, se desarrollan sobre relieves planos a ondulados, no retienen mucha humedad y son fácilmente erosionables. Tienen un horizonte A móllico que contiene o está situado inmediatamente encima del material calcáreo, presentan pedregosidad en menor cantidad que los otros suelos y su textura es principalmente media a fina, donde predominan las arcillas, no presentando problemas de drenaje.

Propiedades químicas: Estos suelos no presentan problemas de salinidad ni sodicidad, su pH va de neutro a ligeramente alcalino, son ricos en su contenido de materia orgánica, con un alto contenido de bases intercambiables.

Estos suelos se utilizan para silvicultura, cítricos, frutales, hortalizas, pastizales y el sistema de agricultura llamado Roza-Tumba-Quema.

3.-Ya`ax x-hom (50%)

Se trata se suelos coluviales formados a partir de sedimentos arcillosos acarreados por el agua, con proporción dominante de caolinita. Se encuentran en la zona transición hacia los bajos. Tierra de color gris amarillento, atabacado hasta color barro. Se encuentra en planadas, sin piedras, la tasa de infiltración es de media a alta, retiene bastante la humedad, más que el kancab, aunque cuando carece de cubierta vegetal esta característica disminuye considerablemente. Es dura y se cuarteja al secarse, es menos pegajosa que el akalche, en época de lluvias se llena de verdín. Contiene barro. Es la tierra más fértil, apta para todos los cultivos de la región, pero con una economía de agua inestable.

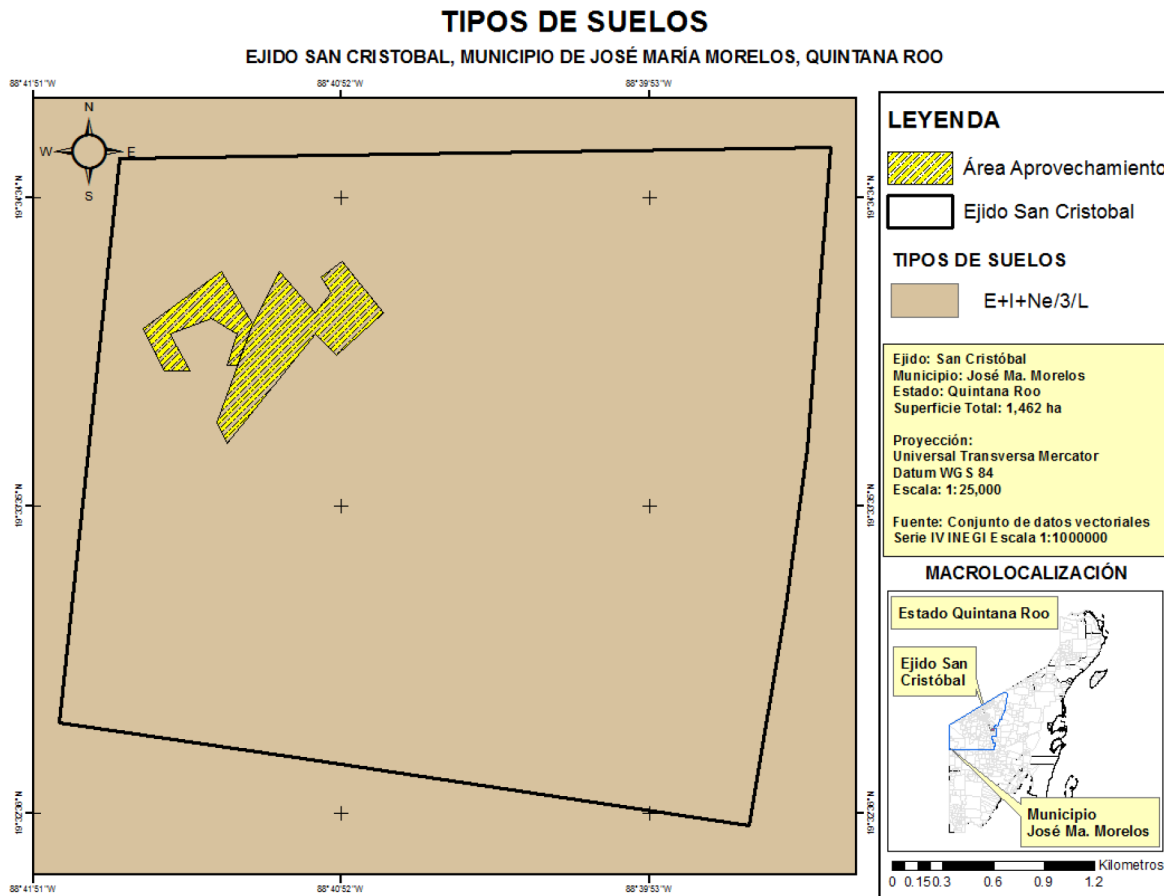


Figura IV.8. Tipos de suelos en el área intervenida Fuente: INEGI. Conjunto de datos vectoriales edafológicos escala 1:250000.

d) Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

El Estado de Quintana Roo, se encuentra ubicado en la parte oriental de la Península de Yucatán, sus límites geoestadísticos están entre los paralelos 17°54' y 21°36' de latitud norte y 86°45', 89°10' de longitud oeste, limita al norte con el estado de Yucatán y el Golfo de México, al sur con Belice y la Bahía de Chetumal, al este con el Mar Caribe y al oeste con los estados de Campeche y Yucatán. El estado, comprende dos Regiones Hidrológicas: la Yucatán Norte y Yucatán Este. La primera, como su nombre lo infiere, se ubica hacia la porción del extremo norte del territorio estatal, ahí se encuentran la Cuenca Quintana Roo con aproximadamente la tercera parte de la superficie estatal, y los cuerpos de agua L. Nichupté, L. Chakmochuk y L. Conil; también en esta Región se localiza la Cuenca Yucatán en pequeñas porciones del Estado. La segunda Región denominada Yucatán Este, le corresponden también en Quintana Roo dos Cuencas que ocupan poco menos de 70% de la entidad; llamadas Bahía de Chetumal, y otras

donde se aprecian las corrientes superficiales Hondo, Azul, Escondido y Ucum, además de los cuerpos de agua L. Bacalar, L. San Felipe, L. Mosquitero, L. Chile Verde, L. Nohbec, y L. La Virtud; mientras que en la Cuenca Cuencas Cerradas se tienen únicamente cuerpos de agua y son: L. Chunyaxché, L. Chinchancanab, L. Campechen, L. Boca Paila, L. Paytoro, L. Ocom, y L. Esmeralda (INEGI 2005) (Fig.IV.9).



Figura IV.9. Regiones Hidrológicas del Estado de Quintana Roo (Fuente INEGI, 2005)

La principal corriente superficial es el Río Hondo, que nace en Guatemala con el nombre de Río Azul; su curso tiene una longitud total de 125 km y está orientado de noreste a suroeste; constituye el límite sur de Quintana Roo y el límite internacional entre México y Belice, y desemboca en el Mar Caribe en la Bahía de Chetumal. Su cuenca tributaria tiene extensión total de 9,958 km², distribuida entre los países que la comparten como sigue: 4,107 km² corresponden a México; 2,873 km², a Guatemala, y 2,978km², a Belice.

El Río Hondo tiene régimen permanente y escurrimiento medio anual de 1,500 millones de metros cúbicos (Mm³), estimándose que un 15% de este volumen es generado en las temporadas de lluvia, durante las cuales conduce caudales de 40 a 60 m³/seg.; el otro 85% del volumen escurrido procede del subsuelo, que le

aporta un caudal base de 20 a 30 m³/seg. El agua del río tiene salinidad del orden de 700 p.p.m. (UQROO, PEOT).

Todas las demás corrientes de la entidad son de régimen transitorio, bajo caudal y muy corto recorrido, y desembocan a depresiones topográficas donde forman lagunas; éstas son efímeras, con excepción de las de Bacalar, Chichancanab y Chunyaxché, que son permanentes debido a que en ellas aflora la superficie freática. La laguna de Bacalar, la de mayor extensión, tiene longitud de unos 50 Km. Y ancho de 2 a 3 Km. La isla de Cozumel carece totalmente de red de drenaje superficial.

Balance Hidrometeorológico

Quintana Roo recibe un volumen medio anual de lluvia del orden de 60,000 Mm³, que en su mayor parte se precipita durante los meses de mayo a octubre, adicionalmente ingresa a la Entidad por su borde sur el escurrimiento superficial que el río Hondo colecta en territorio de Guatemala y Belice; considerando el área de la cuenca que corresponde a esos países, se estima que esta aportación es del orden de 500 Mm³/año.

Debido a la gran capacidad de infiltración y a la poca pendiente topográfica del terreno, alrededor de 80% de la precipitación pluvial se infiltra; el 20% restante se distribuye entre la intercepción de la densa cobertura vegetal, el escurrimiento superficial y la captación directa de los cuerpos de agua: áreas de inundación, lagunas y cenotes.

El Acuífero

Formado por calizas de características variadas y depósitos de litoral, el acuífero de Quintana Roo tiene espesor máximo del orden de 400 m. La porosidad y la permeabilidad primarias del acuífero dependen de su litología; sus valores son altos en los estratos constituidos por conchas y esqueletos de organismos, y bajos en los estratos de caliza masiva. A lo largo del tiempo, estas características originales han sido modificadas por fracturamiento, disolución y abrasión, dando lugar a la porosidad y permeabilidad secundaria, que varía dentro un amplio rango de valores altos y presentan una distribución espacial muy irregular, tanto en el área como en sentido vertical, a causa del errático curso y variado tamaño de los conductos. A escala estatal se trata de un acuífero de tipo freático y con marcada heterogeneidad respecto a sus características hidráulicas.

La descarga natural del acuífero ocurre casi íntegramente en la porción baja de la llanura y en la faja costera, sus componentes son: la evapotranspiración, la base del caudal del río Hondo y el caudal subterráneo que escapa de la Entidad. La transpiración de las plantas extrae gran cantidad de agua del acuífero en las porciones oriental y norte del Estado, donde la superficie freática se halla a

profundidades menores de unos 15 metros. La evaporación directa del agua subterránea es muy significativa en todos aquellos cenotes, lagunas permanentes y áreas de inundación donde aflora aquella superficie, los cuales están ampliamente distribuidos en las porciones centro-oriental y norte del Estado. El volumen anual de descarga que corresponde a estos dos componentes, no cuantificables separadamente, se estima en 6,300 mm³.

Los acuíferos de Quintana Roo se explotan por medio de varios cientos de captaciones, la mayoría de las cuales están emplazadas en las porciones centro-oriental y norte del Estado. Las captaciones más numerosas son norias que extraen pequeños caudales para usos agrícola, doméstico y abrevadero, en número mucho menor, pozos con profundidades de 40 a 100 metros suministran gastos de 30 a 70 l.p.s. a los principales núcleos de población; bombas instaladas en algunos cenotes sacan agua para diversos usos. En el área Álvaro Obregón-Pucté, se construyeron 120 pozos para sustentar el desarrollo de la zona cañera, los pozos tienen profundidades de 30 a 250 metros y en su aforo proporcionaron caudales de 30 a 200 l.p.s.

Por su importancia destacan las baterías que abastecen a los desarrollos turísticos de Cancún y Cozumel, cuya construcción se llevo a cabo con especial cuidado para prevenir la intrusión salina vertical. La zona de Cancún es alimentada por varias baterías, que en conjunto constan de 75 pozos y suministran un caudal del orden de 900 l.p.s. En la isla de Cozumel la población y la zona turística reciben agua de una batería de 100 pozos, los cuales tienen profundidades de 10 a 15 metros, y aportan gastos de 1 a 3 l.p.s. cada uno.

La circulación natural del agua en el subsuelo de la Entidad es controlada por la estructura geológica, por la distribución espacial de la recarga y por la posición del nivel base de descarga. Partiendo de la porción sur-occidental del Estado, donde se origina el flujo, el agua circula hacia el noreste y hacia el este buscando su salida; a su paso por la llanura, parte importante del agua es extraída por la vegetación; el resto sigue su curso subterráneo hacia la costa y aflora en lagunas y áreas de inundación o escapa subterráneamente al mar.



Figura IV.10. Circulación natural del agua (Fuente: CNA)

Debido a la gran permeabilidad del acuífero, el movimiento del agua es inducido por un gradiente hidráulico sumamente pequeño, de 2 a 20 cm. Por Km.; en consecuencia, la carga hidráulica sobre el nivel del mar es menor a dos metros en una franja de 10 a 50 Km de ancho a partir de la costa, rango en el que se encuentra el proyecto; de 10 a 20 metros en la porción alta de la llanura y de 20 a 30 metros en el borde sur-occidental del Estado.

A escala regional no se han provocado cambios apreciables en las direcciones principales de flujo ni en la elevación de los niveles del agua, lo cual se debe, por una parte, a que el volumen de agua extraído del subsuelo es despreciable en comparación con la recarga, y por otra, a que los efectos de bombeo se propagan rápidamente.

Actuando simultánea y alternadamente, la recarga y la descarga del acuífero provocan oscilaciones estacionales de sus niveles de agua, abatimiento en los estiajes y ascenso en la temporada de lluvias, cuya magnitud es de apenas unos cuantos decímetros en las porciones norte y centro de la entidad; además la evapotranspiración, los cambios en la presión atmosférica y la influencia de las mareas en la faja costera, provocan fluctuaciones piezométricas diarias y estacionales, de unos cuantos centímetros a unos cuantos decímetros. Pese a su reducida magnitud, estas pequeñas oscilaciones son de consideración, porque provocan fuertes movimientos de la interfase que separa el agua dulce del agua marina (la interfase salina) y, en consecuencia, hacen variar notablemente el espesor aprovechable del acuífero, ya de por sí muy reducido en gran parte del estado; la importancia práctica de este fenómeno se pone de manifiesto si se toma en cuenta, por ejemplo, que en respuesta a un abatimiento de 10 centímetros del nivel freático, la interfase salina asciende 4 m en el mismo sitio y el espesor saturado de agua dulce decrece en la misma medida.

No se ha registrado tendencia progresiva descendente de los niveles, pero dada la irregular frecuencia de su observación, no se descarta la posibilidad de que en las zonas de mayor concentración de pozos se estén originando abatimientos progresivos, como podría ser el caso en el área donde se encuentran las baterías de pozos que abastecen a Cancún y a Isla Mujeres.

En condiciones naturales, la posición de los niveles del agua con respecto a la superficie del terreno depende de la topografía. En la porción continental del estado la profundidad a los niveles aumenta gradualmente de la costa hacia tierra adentro, desde una fracción de metro hasta más de 120 metros; es menor que 5 metros dentro de una faja costera de 50 Km. A partir de la costa; de 5 a 20 metros en el resto de la llanura; y de 20 a 120 metros en el área de lomeríos. En Cozumel, la superficie freática oscila a profundidades menores que 3 metros en la faja costera y de 3 a 5 metros en el resto de la isla.

Balance del Acuífero

El acuífero de Quintana Roo recibe un volumen medio anual del orden de 13,350 Mm³ de agua, originado por infiltración dentro de la propia Entidad, y descarga un volumen equivalente integrado como sigue: 6,300 Mm³ retornan a la atmósfera por evapotranspiración, 850 afloran en el cauce del río Hondo, 1,350 pasan subterráneamente a Yucatán, 4,500 escapan al mar y 350 son extraídos por las captaciones. Por su parte el acuífero de Cozumel tiene una recarga media de 144 Mm³ y una descarga natural del orden de 710 Mm³, compuesta por el volumen evapotranspirado y por la descarga subterránea al mar.

De los balances anteriores se infiere que la explotación prácticamente no ha modificado el estado natural del acuífero y, por tanto, que se está fugando del mismo casi la totalidad del volumen renovable. La disponibilidad permanente del agua subterránea, es menor que la recarga apuntada, ya que cualquier reducción significativa del caudal que fluye hacia al mar, se traduciría en un desplazamiento importante de la interfase salina hacia tierra adentro, mientras que la descarga por evapotranspiración sólo puede disminuirse sustancialmente eliminando la vegetación nativa o produciendo fuertes abatimientos de la superficie freática, que no son permisibles porque provocan el ascenso del agua salobre subyacente.

En tales condiciones, no puede interceptarse íntegramente, mediante captaciones, el volumen de agua descargado por el acuífero; no obstante, se estima que por lo menos unos 2,500 Mm³ podrían bombearse anualmente sin inducir efectos perjudiciales, siempre y cuando los pozos sean adecuadamente distribuidos, diseñados y operados.

Vulnerabilidad del Agua Subterránea

El acuífero de la Península es altamente vulnerable a la contaminación debido a las condiciones geohidrológicas propias de la zona, lo que resulta en la mala o buena calidad del agua subterránea. La contaminación puede ser de origen natural o antropogénica.

Las características hidráulicas y la cuantiosa recarga del acuífero propician el rápido tránsito hacia el subsuelo de los contaminantes orgánicos; sin embargo, la presencia de grandes flujos subterráneos evita su acumulación. A diferencia de las condiciones que hayamos en otros sitios del país, en la Península este proceso de deterioro es reversible, la calidad del agua que se ha deteriorado puede recuperarse al corto plazo, al cesar desde luego lo que produjo el deterioro.

La gran dinámica que presenta el agua del acuífero de la Península de Yucatán ha propiciado que el fenómeno de intrusión salina se lleve a cabo de manera estacional dependiente de la cantidad de agua de lluvia recargada, así, en la temporada de estiaje es de esperarse invasiones relativas de agua de carácter oceánico bastante tierra adentro, entre 10 y 20 Km tierra adentro al norte de Tizimín, y en la costa oriental de Quintana Roo se reportan vaivenes estacionales de 10 a 15 km. La salinidad de agua es el factor que condiciona el aprovechamiento del acuífero ya que el riesgo de provocar el ascenso de agua salada subyacente impone severa restricción a los abatimientos permisibles en los pozos y, por tanto, a sus caudales de extracción, desaprovechando así, en gran parte, la capacidad transmisora del acuífero. De acuerdo a lo anterior la CNA ha establecido una semaforización de acuerdo a la vulnerabilidad del acuífero, que esta relacionada a la dirección de los contaminantes hacia la costa y a la capa de agua dulce disponible en la zona.



Figura IV.11. Vulnerabilidad del acuífero (Fuente: CNA)

De acuerdo a la figura anterior las costas de Quintana Roo se encuentran señaladas con un valor de 5, el cual representa una vulnerabilidad a ser

modificadas o contaminadas, debido a que en estas zonas descarga la mayor parte de las aguas subterráneas que son susceptibles a ser contaminadas en el trayecto hacia las costas. En el Municipio de José María Morelos, la semaforización va de un valor de 3 a 7, que corresponde a una *Vulnerabilidad Moderada*; esto, debido principalmente a las características geológicas y de permeabilidad del suelo.

El ejido San Cristóbal se encuentra inmerso en la Región Hidrológica 33Bb denominada Yucatán Este (Quintana Roo) y está comprendido dentro de las cuencas denominadas Cerradas y dentro de las subcuencas Xpechil, Felipe Carrillo Puerto, Chunhuhub, Yoactún y Lago Payagua (Figura IV.12).

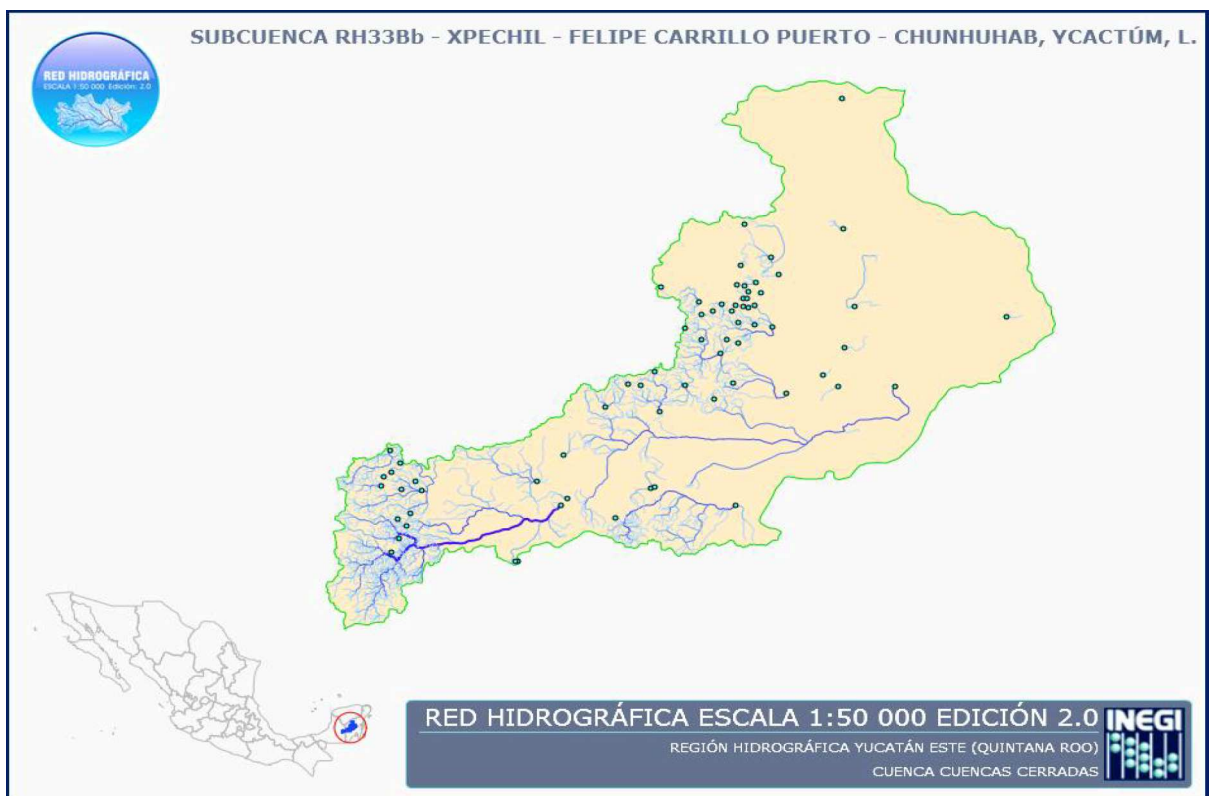


Figura IV.12. Subprovincia Fisiográfica 33Bb (Fuente: INEGI, 2010)

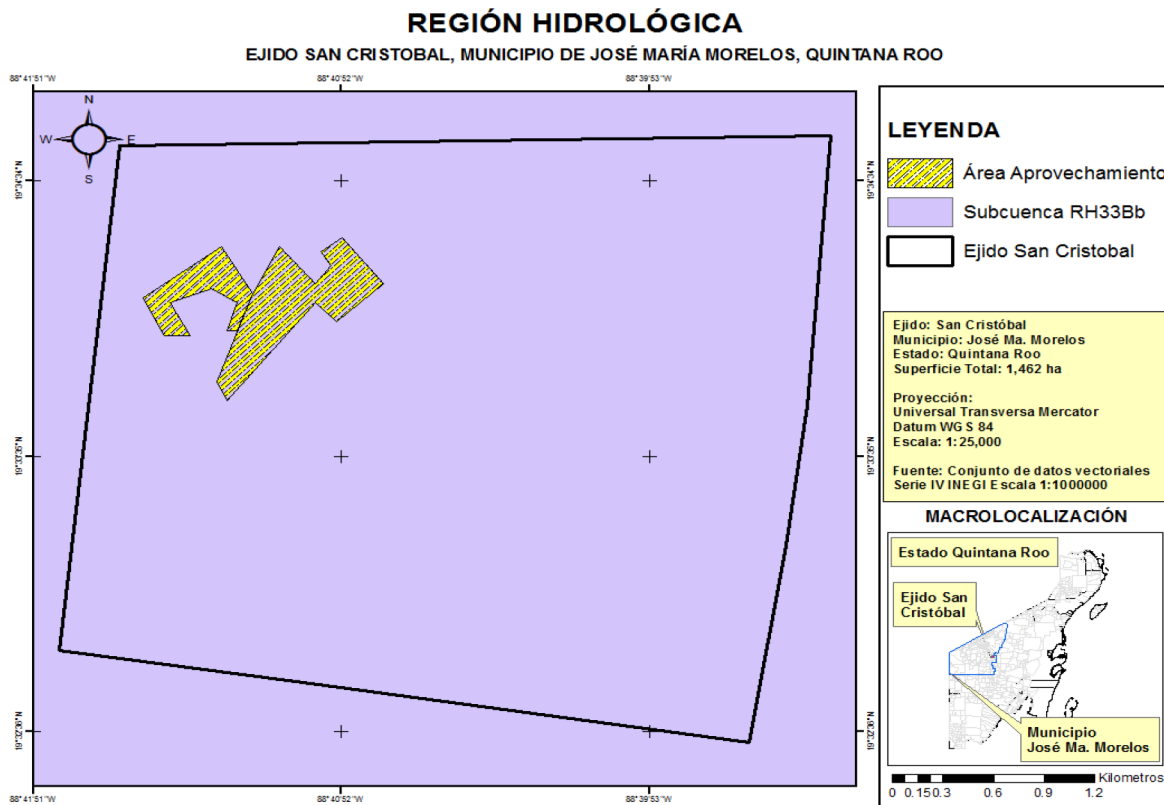


Figura IV.13.Región Hidrológica en la que se encuentra inmerso el Ejido San Cristobal(Fuente: INEGI. Conjuntos de datos vectoriales d Hidrología Superficial. Escala 1:250000.

e) Hidrología subterránea

Debido al poco aprovechamiento que se tiene de las aguas superficiales, el subsuelo se convierte en la única fuente permanente de agua dulce que posee la Región XII; de aquí se desprende la importancia vital del agua subterránea en la región, siendo el recurso que complementa a las aguas meteóricas en la práctica de la agricultura y el que sustenta el desarrollo de los demás sectores. Gracias a la abundante precipitación pluvial de la región y a las peculiares características topográficas y geológicas de la Península de Yucatán, el volumen renovable del acuífero es muy superior a las demandas de agua esperadas a largo plazo; sin embargo, el acuífero es vulnerable y su captación enfrenta severas restricciones debido al riesgo de provocar su contaminación y salinización por ascenso del agua de mala calidad e intrusión de agua marina. Así, los principales problemas geohidrológicos están relacionados con la calidad, más que con la cantidad del recurso.

La recarga del acuífero tiene lugar durante los meses de mayo a octubre y es originada principalmente por las lluvias de mayor intensidad. La recarga por unidad de área es más abundante en la llanura que en el área de lomeríos, porque

en aquella es menos densa la cobertura vegetal, más delgada la franja arcillosa y mayor el desarrollo cárstico superficial. Del total de agua pluvial que recibe actualmente la región ($176,785 \text{ mm}^3$), alrededor del 82% ($144,964 \text{ mm}^3$) se infiltra a través de las fisuras y oquedades de la losa calcárea, pero sólo una parte de este gran volumen ingresa al acuífero; el 18% restante se distribuye entre la intercepción de la densa cobertura vegetal, el escurrimiento superficial y la captación directa de los cuerpos de agua: áreas de inundación, lagunas y cenotes; se estima que aproximadamente el 77.46% del agua infiltrada $111,292 \text{ mm}^3$ es retenida por las rocas que se encuentran arriba de la superficie freática y gradualmente extraída por la transpiración de las plantas, el otro 22.54% restante ($32,672 \text{ mm}^3$) constituye la recarga efectiva del acuífero de la región.

El acuífero se explota por medio de varios miles de alumbramientos, localizados dentro de las regiones hidrológicas que componen la región administrativa N° XII; los tipos de captación son norias, pozos someros y pozos profundos que se utilizan para diferentes usos como son: el público urbano, el agrícola ganadero, el industrial, el de generación de energía eléctrica, el de acuacultura, así como el de recreación y turismo.

En el Ejido San Cristóbal la población no cuenta con agua potable desde hace ya varios años. El abastecimiento de agua en el ejido es de almacenamiento en estanques; en algunos casos los ejidatarios tienden a contratar pipas de agua para abastecerse de agua. La comunidad se ha organizado para asegurar este servicio y formaron un comité de agua que se encarga de llevar un control de consumo del vital líquido, de encender y apagar el motor, además del cobro de los recibos.

IV.2.2.Aspectos Bióticos

a) Vegetación terrestre

En la totalidad de la superficie del ejido San Cristóbal, la vegetación presente es de Selva Mediana Subperennifolia. El desarrollo de actividades agropecuarias y agroforestales, se realiza en función de la profundidad y pedregosidad del suelo (Fig. IV.14).

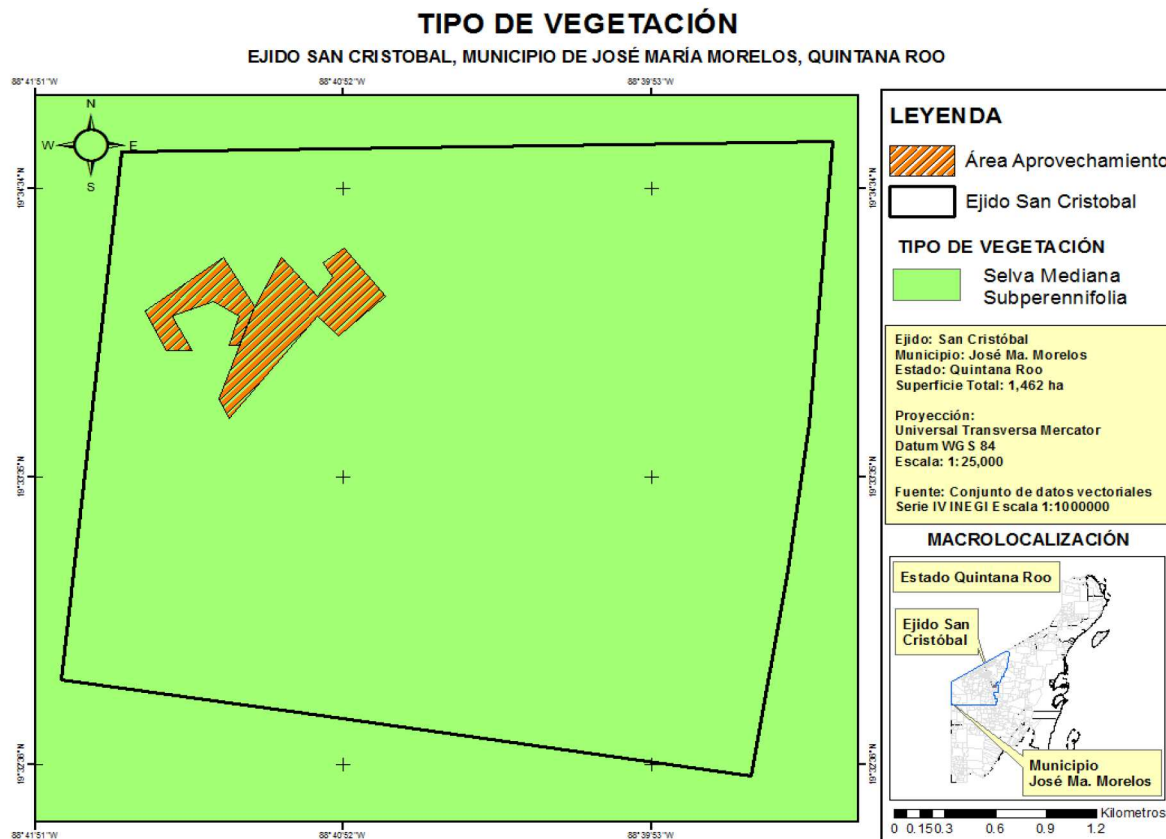


Figura IV.14. Uso de suelo y vegetación en el Ejido San Cristóbal.

Selva Mediana Subperennifolia. Corresponden a este tipo de vegetación terrenos forestales con potencial de productividad maderable alta, caracterizados por tener una cobertura de copa de árboles de más de 50% del terreno y una altura promedio de los árboles dominantes mayor a 16 metros, en donde del 25% al 50% de las especies que las forman pierden sus hojas en lo más fuerte de la época de secas. Actualmente las condiciones de cobertura han sido modificadas para el estrato superior, no obstante, el rápido desarrollo de renuevo y el proceso de rebrote ha mantenido una cubierta total del suelo, evitando que se generen procesos de erosión.

De acuerdo con la CONAFOR, las Selvas Medianas Subperennifolias, climáticamente se desarrollan en regiones cálidos subhúmedos con lluvias en verano, la precipitación anual oscila entre 1,000 y 1,229 mm y la temperatura media anual es de 25.9 a 26.6 °C (García, 1973), con una temporada seca muy bien definida y prolongada. Los climas en los que prospera son los Am más secos y preferentemente los Aw se localizan entre los 150 y 1,250 m, ocasionalmente se presenta a los 1,000 msnm. El material parental que sustenta a este tipo de vegetación es en donde abundan rocas basálticas o graníticas y donde hay afloramientos de calizas que dan origen a suelos oscuros, muy someros, con abundante pedregosidad o bien en suelos grisáceos arenosos y profundos.

Los valores de pH son francamente ácidos o cercanos a la neutralidad, aunque sin llegar a 7. En la Península de Yucatán, sus suelos, aunque pedregosos, tienen una pequeña capa de materia orgánica formada por la gran cantidad de hojas que dejan caer los árboles; poseen afloración de rocas calcáreas de colores rojizos y blancos, especialmente en la periferia de la sierra de Ticul y en las hondonadas o rejolladas. Al centro de Veracruz, se presenta en lomeríos con suelos arenosos o ligeramente arcillosos con buen drenaje. La altura de los elementos que componen a esta selva es de menor porte que las anteriores. Este tipo de selva presenta en las zonas de su máximo desarrollo árboles cuya altura máxima oscila entre 25 y 30 m. Tanto la densidad de los árboles como la de la cobertura es mucho menor que la de las Selvas Altas Perennifolias y Subperennifolias; sin embargo, a mitad de la temporada de lluvias, en la época de mayor desarrollo de follaje, la cobertura puede ser lo suficientemente densa para disminuir la incidencia de la luz solar en el suelo.

Entre las especies que componen la comunidad de las Selvas Medianas Subperennifolias, dominan: *Hymenaea courbaril* (guapinol, capomo); *Hura poliandra* (jabillo, habillo); *Brosimum alicastrum* (ox, ramón, capomo, ojoche); *Lysiloma bahamensis*, *Enterolobium cyclocarpum* (pich, parota, orejón), *Piscidia piscipula*, *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato); *Agave* sp. (ki'); *Vitex gaumeri* (Ya'axnik); *Ficus* spp. (amate); *Aphananthe monoica*, *Astronium graveolens*, *Bernoulia flamea*, *Sideroxylon cartilagineum*, *Bursera arborea*, *Calophyllum brasiliense*, *Cordia alliodora*, *C. elaeagnoides*, *Tabebuia donnell-smithii*, *Dendropanax arboreus*, *Ficus cotinifolia*, *F. involuta*, *F. mexicana*, *Luehea candida*, *Lysiloma divaricatum*, *Sideroxylon capiri*, *Attalea cohune*, *Swietenia humilis*, *Tabebuia impetiginosa*, *T. Rosea*, *Acacia langlassei*, *Apoplanesia paniculata*, *Trichospermum mexicanum*, *Bursera excelsa*, *Jacaratia mexicana*, *Ceiba aesculifolia*, *Coccoloba barbadensis*, *Cordia seleriana*, *Croton draco*, *Cupania glabra*, *Esenbeckia berlandieri*, *Eugenia michoacanensis*, *Euphorbia fulva*, *Exothea copalillo*, *Forchhammeria pallida*, *Inga laurina*, *Jatropha peltata*, *Plumeria rubra*, *Psidium sartorianum*, *Swartzia simplex*, *Licania arborea*, *Haematoxylon campechianum*, *Annona purpurea*, *Lonchocarpus lanceolatus*, *Diospyros digyna*, *Pithecellobium dulce*, *P. lanceolatum*, *Annona reticulata*, *Gyrocarpus jatrophiifolius*, *Sideroxylon persimile*, *Godmania aesculifolia*, *Manilkara zapota*, *Vitex mollis*,

Calycophyllum candidissimum, *Pterocarpus acapulcensis*, *Lafoensi punicaefolia*, *Andira inermis*, *Morisonia americana*, *Homalium trichostemon*, *Poeppigia procera*, *Tabebuia impetiginosa*, *Couepia polyandra*, *Erythroxylon areolare*, *Dalbergia granadillo*, *Hauya microcerata* (yoá); *Ficus bemslyana* (amate), *Platymiscium dimorphandrum* (hormiguillo); *Guettarda combsii* (palo de tapón de pumpo); *Wimmeria bartlettii* (hoja menuda de montaña); *Ulmus mexicana*, *Maclura tinctoria* y *Myroxylon balsamum*, *Piscidia píscipula*, *Ceiba pentandra*, *Sideroxylom foetidissimum*, *Caesalpinia gaumeri*, *Cedrela odorata*, *Alseis yucatanensis*, *Spondias mombin*, *Pseudobombax ellipticum* *Astronium graveolens*, y *Vitex bemslei*.

Las epifitas y plantas trepadoras, así como el estrato herbáceo son muy reducidas en comparación con ambientes mucho más Mesófilo. Constituyen a las epifitas algunas aráceas como *Anthurium tetragonum*, Bromeliáceas como *Tillandsia brachycaulos* y las Orquídeas como *Catasetum integerrimum*.

La distribución es principalmente a lo largo de la vertiente Sur del pacífico, aunque se encuentra también en áreas pequeñas del centro del estado de Veracruz y en la parte central y Norte de la Península de Yucatán, así como en la depresión central de Chiapas; también en Jalisco, Colima, partes de Nayarit y Michoacán.

Posibilidad de aprovechamiento

En la **Tabla IV.7.** se señalan los Nombres Comunes, Científicos y Familia correspondiente de las especies de flora presentes en el área de estudio y su estatus dentro del listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, registradas en el Inventario e identificadas en el Área Forestal Permanente del ejido San Cristóbal.

Tabla IV.7. Listado de especies de flora presentes en el área de estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus NOM-059
Apocynaceae	<i>Thevetia gaumeri</i>	Akitz	
Bombacaceae	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Amapola.	
Magnoliaceae	<i>Talauma mexicana</i>	Anona	
Boraginaceae	<i>Cordia gerascanthus</i>	Bojon	
Polygonaceae	<i>Coccoloba espicata</i>	Boop	
Polygonaceae	<i>Coccoloba cozumelensis</i>	Bobchiche	
Palmae	<i>Sabal yapa</i>	Botan	
Leguminosae	<i>Glyricidia cepium</i>	Cacauche	
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Caimito	
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	
Sapotaceae	<i>Cideroxylom gaumeri</i>	Caracolillo	
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chacah	
Rubiaceae	<i>Sikingia salvadorensis</i>	Chatecok	
Fabaceae	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Chacteviga	
Leguminosae	<i>Erythrina americana</i>	Chamalche	

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus NOM-059
Anacardiaceae	<i>Metopium brownie</i>	Chechem	
Rhamnaceae	<i>krugiodendron ferreum</i>	Chintok	
Palmae	<i>Thrinax radiata</i>	Chit	Amenazada no Endémica
Meliaceae	<i>Trichilia arborea</i>	Chobenche	
Hyppocrataceae	<i>Hypocratea excelsa</i>	Chonloc	
Boraginaceae	<i>Cordia dodecandra</i>	Ciricote	
Burseraceae	<i>Protium copal</i>	Copal	
Euphorbiaceae	<i>Drypethes lateriflora</i>	Ekule	
Annonaceae	<i>Malmea depressa</i>	Elemuy	
Fabaceae	<i>Platymiscium yucatanum</i>	Granadillo	
Moraceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumbo	
Sapindaceae	<i>Talisia olivaeformis</i>	Guaya	
Myrtaceae	<i>Psidium sartorianum</i>	Guayabillo	
Sapindaceae	<i>Exothea diphylla</i>	Guayancox	
Moraceae	<i>Ficus padifolia</i>	Higo	
Leguminosae	<i>Bahuinia erithrocalyx</i>	Huacax	
Flacourtiaceae	<i>Laethia thamnina</i>	Huilote	
Sapindaceae	<i>Allophylus cominia</i>	Ibach	
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Xcanlol	
Flacourtiaceae	<i>Casearia nitida</i>	Iximche	
Leguminosae	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabin	
Leguminosae	<i>Astronium graveolens</i>	Jobillo	Protegida no Endémica
Anacardiaceae	<i>Spondias Bombin</i>	Jobo	
Fabaceae	<i>Acacia glomerosa</i>	Jupich	
Leguminosae	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Kanatzin	
Sapindaceae	<i>Thouinia paucidentata</i>	Kanchunup	
Sapotaceae	<i>Pouteria campechiana</i>	Kaniste	
Tiliaceae	<i>Luhea espiciosa</i>	Kaskat	
Leguminosae	<i>Swartzia cubensis</i>	Katalox	
Myrtaceae	<i>Eugenia axillaris</i>	Kisyuc	
Leguminosae	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitanche	
Lauraceae	<i>Nectandra sanguinea</i>	Laurel	
Meliaceae	<i>Trichilia minutiflora</i>	Limonaria	
Malvaceae	<i>Hampea trilobata</i>	Majahua	
Flacurtiaceas	<i>Xylosma ellipticum</i>	Malacate	
Caparidaceae	<i>Capparis verrucosa</i>	Naranjillo	
Simaroubaceae	<i>Simarouba glauca</i>	Paasak	
Hyppocrataceae	<i>Hippocratea excels</i>	Palo agua	
Fabaceae	<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de vaca	
Sapindaceae	<i>Allophylus cominia</i>	Palo chachalaca	
Leguminosae	<i>Pithecellobium stevensonii</i>	Palo chilillo	
Akaniaceae	<i>Akania belizensis</i>	Palo cojolite	
Euphorbiaceae	<i>Croton glabellus</i>	Perezkut	
Leguminosae	<i>Bahuinia erithrocalix</i>	Palo huacax	
Myrtaceae	<i>Pimenta dioica</i>	Pimienta	
Lauraceae	<i>Chanekia campechiana</i>	Pimientillo	
Bombaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote	
Rubiaceae	<i>Cosmocallis spectabilis</i>	Palo de rosa	
Sapindaceae	<i>Blomia cupanoides</i>	Palo sol	
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramon	
Moraceae	<i>Trophis racemosa</i>	Ramón rojo	

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus NOM-059
Boraginaceae	<i>Ehretia tinifolia</i>	Roble rojo	
Fabaceae	<i>Diprysis carthaginensis</i>	Ruda	
Rubiaceae	<i>Exostema mexicanum</i>	Sabasche	
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	Sacchacá	
Malpighiaceae	<i>Byrsonimia bucidaefolia</i>	Sacpa	
Ebenaceae	<i>Diospyros verae-crucis</i>	Silil	
Rutaceae	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	Sinanche	
Poligonaceae	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Sisilche	
Leguminosae	<i>Acacia cornigera</i>	Subintel	
Rubiaceae	<i>Alseis yucatanenses</i>	Tabaquillo	
Nyctaginaceae	<i>Neea psychotrioides</i>	Tadzi	
Flacourtiaceae	<i>Zuelania guidonia</i>	Tamay	
Fabaceae	<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	Takinche	
Rubiaceae	<i>Guettarda combsii</i>	Tastab	
Polygonaceae	<i>Coccoloba acapulcensis</i>	Tooyub	
Leguminosae	<i>Liysiloma bahamensis</i>	Tzalam	
Polygonaceae	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Uvilla	
Verbenaceae	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya'axnik	
Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes lucida</i>	Yaiti	
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	Zapote	
Sapotaceae	<i>Pouteria unilocularis</i>	Zapotillo	

b) Fauna

México se encuentra entre los siete países con mayor Biodiversidad, es el tercer país que alberga entre 8 y 12% del total de especies de flora y fauna del planeta; mundialmente ocupa el primer lugar en reptiles, el segundo lugar en mamíferos terrestres, el cuarto en anfibios y constituye la más importante área de hibernación para las aves migratorias.

Quintana Roo, estado joven de la república mexicana ha estado bajo presión constante ante las modificaciones realizadas al medio ambiente a través de causas y efectos realizadas por el humano en la modificación a la Biodiversidad; podemos mencionar algunas como son: los aprovechamientos forestales, el cambio de uso de suelo para otras actividades de aprovechamiento que no son forestales, Turismo, aumento de la mancha urbana, disminución y alteración del hábitat, mortandad de especies de fauna silvestre, intensidad de ruido, derrame de contaminantes, etc.

Así también el estado cuenta con una gran superficie estratégica, bajo programas de ordenamientos ecológicos territoriales que, como herramientas de planeación y gestión para la aplicación de las Leyes ambientales vigentes, es posible minimizar los impactos relevantes ante cualquier proyecto estatal o federal que se pretenda realizar. Es también de observar que el desarrollo económico que se está dando en el estado, repercute en el beneficio socialmente en las poblaciones cercanas donde se realizan los desarrollos y aprovechamientos de los recursos naturales.

Las actividades de campo que se realizaron fueron para identificar la Presencia-Ausencia de especies clave de fauna silvestre como son roedores, aves y reptiles principalmente; así como el registro indirecto de rastros de otros mamíferos. El trabajo de campo se enfocó en estos grupos de animales, sobretodo roedores y aves, ya que son especies indicadoras que permiten determinar y definir de manera general las condiciones actuales de las distintas cadenas tróficas en el suelo y en el aire, así como el potencial que existe para el aprovechamiento, fomento, restauración y conservación de los recursos de un ecosistema.

Cada ejemplar atrapado fue liberado inmediatamente, posterior a su identificación taxonómica usando guías bibliográficas (Peterson/Chalif, Ceballos, Aranda, etcétera) y posterior a la sesión fotográfica. Para ello, se aplicaron las técnicas siguientes

Método Directo.

Como parte de la infraestructura de apoyo para realizar los trabajos de muestreo se utilizaron brechas antiguas existentes.

Mamíferos (Roedores)

El trabajo de campo consistió en la colocación de 70 trampas Sherman en las brechas identificadas (20 trampas en cada brecha) que se ubican dentro del área del proyecto. Las trampas fueron colocadas a una distancia una de otra de 30 metros aproximadamente con el fin de capturar roedores (ratones) para los análisis ecológicos (Método Directo). Para que los roedores queden atrapados en dichas trampas, éstas fueron cebadas con maíz quebrado más vainilla por el olor como atractivo; al atardecer y por la mañana muy temprano fueron revisadas y levantadas las trampas.

Al atrapar a los roedores en las Trampas Sherman, se procedió a pasarlos a bolsas de tela de algodón y con el empleo de guantes de carnauba fueron inmovilizados por la parte dorsal para su identificación, marcaje y tomas fotográficas. Todos los ejemplares atrapados se marcaron con tintura de uñas en la pata delantera derecha y fueron liberados en el sitio de su captura.

La presencia de ejemplares de roedores en un ecosistema (además de otras especies), indican la riqueza del mismo; ya que forman parte de la cadena alimenticia y su numerosidad determina la riqueza de la vegetación presente y la diversidad de otros ejemplares de fauna silvestre existentes en un área dada.

Aves

Para el caso de las aves, se empleó el método de captura por medio de redes de niebla de 15 m de longitud y de 36 mm de luz de malla. Las redes se colocaron

entre dos postes verticales de 3-4 m de alto y se aseguraron en cada extremo con cuerdas, limpiando alrededor de ellas para evitar que la red se enrede con la vegetación.

Las redes de niebla ornitológicas fueron colocadas dentro del área propuesta para el aprovechamiento; después de armadas por la tarde estuvieron cerradas toda la noche, para que muy temprano al día siguiente fueran abiertas.

El horario de apertura de las redes ornitológicas para el muestreo de aves fue de 6:00 a 12:00 horas; las revisiones se efectuaron cada 30 minutos, con el objeto de reducir la mortandad de los ejemplares atrapados por exposición prolongada al sol, asfixia o por exposición a cualquier depredador. Las aves fueron liberadas tomándolas suavemente de las patas del mismo lado por el cual el individuo entró a la red. Después de desenredar al ejemplar, se efectuó su determinación taxonómica apoyándose en la literatura apropiada (Guía de Campo de las Aves de México, Peterson y Chaliff, 1989), posteriormente se fotografiaron y se marcaron las patas con tintura de uñas y se liberaron en el mismo sitio de la captura.

Fauna del Área

Según la CONABIO las especies que potencialmente pueden estar en las áreas de muestreo son las siguientes:

Anfibio. - Rana arbórea *Agalychnis callidryas*.

Ave. - Colibrí *Amazilia rutila*.

Mamíferos.- Venado *Mazama pandora*; murciélago *Nyctinomops laticaudatus*; murciélago *Carollia subrufa*, murciélago *Myotis nigricans*, el murciélago *Eumops glaucinus*, el murciélago *Lasiurus xanthinus*, el murciélago *Artheus hirsutus*, el murciélago *Myotis velifer*, el murciélago *Promops centralis*, el murciélago *Molossus*, el murciélago *Chrotopterus auritus*, el murciélago *Dermanura azteca*, el murciélago *Bauerus dubiaquercus*, el murciélago *Eptesicus fuscus*, el murciélago *Tadarida brasiliensis*, el murciélago *Uroderma bilobatum*, el Tlacuachin *Tlacuatzin canescens*, el Topo *Sorex saussurei*, el Topo *Cryptotis mayensis*, el Zorrillo *Conepatus leuconotus*, el Cacomixtle *Bassariscus sumichrasti*, el Coyote *Canis latrans*, el conejo *Sylvilagus brasiliensis*, el conejo *Sylvilagus floridanus*, la rata *Neotoma mexicana*, la Rata Espinosa *Heteromys desmarestianus*, el ratón *Oryzomys rostratus*, la Tuza *Orthogeomys grandis*, el ratón *Reithrodontomys fulvescens*, el Ratón Pigmeo *Baomys musculus*, el ratón *Oigoryzomys fulvescens*, el ratón *Peromyscus mexicanus*, el ratón *Perognathus merriami*, el ratón *Reithrodontomys sumichrasti*, el Ratón Espinoso *Lyomis irroratus*, el ratón *Peromyscus maniculatus*, el ratón *Peromyscus melanotis* y el Wech *Dasypus novemcinctus*.

Réptil. - La lagartija *Ameiva undulata*.

Las tablas que se presentan a continuación son de datos obtenidos en los muestreos realizados en campo, así como en entrevistas realizadas a los ejidatarios y pobladores del Ejido San Cristóbal.

Tabla IV.8. Listado de aves identificadas en el Ejido San Cristóbal.

Orden	Nombre común	Género	Especie	Tipo de Registro	Categoría de Riesgo
Galliformes	Chachalaca	<i>Ortalis</i>	<i>vetula</i>	O	
	Pavo	<i>Agriocharis</i>	<i>ocellata</i>	O	
	Codorniz	<i>Colinus</i>	<i>nigrogularis</i>	O	
Columbiformes	Paloma morada	<i>Columba</i>	<i>flavirostris</i>	O	
	Paloma ala blanca	<i>Zenaida</i>	<i>asiatica</i>	O	
	Paloma Tzutzuy	<i>Leptotila</i>	<i>jamaicensis</i>	O	
	Tortolita	<i>Columbina</i>	<i>talpacoti</i>	O	
Psittaciformes	X-kilí	<i>Aratinga</i>	<i>nana</i>	O	Protegida No endémica
	Loro	<i>Amazona</i>	<i>albifrons</i>	O	
	Loro yucateco	<i>Amazona</i>	<i>xantholora</i>	O	Protegida No endémica
Stringiformes Piciformes	Lechuza	<i>Tito</i>	<i>alba</i>	O	
	Carpintero	<i>Piculus</i>	<i>rubiginosus</i>	O	
	Colonté	<i>Dryocopus</i>	<i>lineatus</i>	O	
Passeriformes	Che'el	<i>Cyanocorax</i>	<i>yucatanicus</i>	O	
	Paap	<i>Cyanocorax</i>	<i>morio</i>	O	
Galliformes	Faisán	<i>Crax</i>	<i>rubra</i>	O	Amenazadas No endémica
	Cojolite	<i>Penelope</i>	<i>purpurascens</i>	O	Amenazadas No endémica
Tinamiforme	Perdiz	<i>Tinamus</i>	<i>major</i>	O	Protegida No endémica
Piciformes	Tucán	<i>Ramphastos</i>	<i>sulfuratus</i>	O	Amenazadas No endémica
Passeriformes	Pi'ich	<i>Dives</i>	<i>dives</i>	O	
Falconiformes	Zopilote rey	<i>Sarcoramphus</i>	<i>papa</i>	O	Peligro de Extinción

* Fuente: Propia. Datos obtenidos a través de entrevistas y muestreos en campo.

Tabla IV.9. Listado de mamíferos identificados en el Ejido San Cristóbal.

Fuente: Propia. Datos obtenidos a través de entrevistas y muestreos en campo.

Orden	Familia	Género	Especie	Tipo de Registro	Categoría de Riesgo
Didelphimorphia	Tlacuache	<i>Didelphis</i>	<i>marsupialis</i>	O	
Carnívora	Mapache	<i>Procion</i>	<i>lotor</i>	O	
	Tejón	<i>Nasua</i>	<i>narica</i>	O	Amenazadas No endémica
	Zamhool	<i>Eira</i>	<i>barbara</i>	E	Peligro de extinción No endémica
Xenarthra	Armadillo	<i>Dasypus</i>	<i>novemcinctus</i>	O	
	Oso hormiguero (Chab)	<i>Tamandua</i>	<i>mexicana</i>	E	Peligro de extinción No endémica
Rodentia	Tepescuintle	<i>Agouti</i>	<i>paca</i>	O	
	Sereque	<i>Dasypsecta</i>	<i>punctata</i>	O	Amenazadas No endémica
	Ardilla gris	<i>Sciurus</i>	<i>yucatanensis</i>	O	
Carnívora	Zorra gris	<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargenteus</i>	O	
	Mico de noche	<i>Potos</i>	<i>flavus</i>	O	Peligro de extinción No endémica
	Puma	<i>Puma</i>	<i>concolor</i>	E	
	Jaguar	<i>Panthera</i>	<i>onca</i>	E	Peligro de extinción No endémica
	Tigrillo	<i>Leopardus</i>	<i>pardalis</i>	E	Peligro de extinción No endémica
	Ekmuch	<i>Herpailurus</i>	<i>yagouaorundi</i>	E	Amenazadas No endémica
	Comadreja	<i>Mustela</i>	<i>frenata</i>	O	
Artiodactyla	Jabali	<i>Pecari</i>	<i>tajacu</i>	O	
	Venado cola blanca	<i>Odocoileus</i>	<i>virginianus</i>	O	
	Temazate	<i>Mazama</i>	<i>americana</i>	O	
Primates	Saraguato	<i>Alouatta</i>	<i>pallata</i>	E	En peligro de extinción

Tabla IV.10. Listado de reptiles identificados en el Ejido San Cristóbal.

Orden	Familia	Género	Especie	Tipo de Registro	Categoría de Riesgo
Sauamata	Nauyaca	Bothrops	atrox	E	Amenazada No endémica
	Boa	Boa	constrictor	O	Amenazada No endémica
	Culebra	Drymobius	margaritiferus	O	
	Cola sucia	Drymarchon	corais	O	
	Voladora	Spilotes	pullatus	O	
	Tantillita	Tantillita	canula	O	
	Ratonera	Elaphe	flavirufa	O	
	Wolpoch	Agkistrodon	bilineatus	E	Peligro de extinción No endémica
	Cuatro narices	Bothrops	asper	O	
	Cascabel	Crotalos	durissus	O	Protegida No endémica
	Coralillo	Micrurus	fulvios	O	Protección Especial No endémica

* Fuente: Propia. Datos obtenidos a través de entrevistas y muestreos en campo.



Figuras 15 – 19. Especies existentes en el área.

IV.2.3. Paisaje

Análisis del Paisaje Forestal

La información recopilada y analizada nos permite considerar posibles escenarios futuros que se puedan percibir de los resultados obtenidos con los trabajos de campo realizados de flora y fauna dentro del área propuesta para el aprovechamiento. El Análisis del Paisaje Forestal, nos ofrece lo que estaríamos considerando como indicadores culturales que pueden apoyar o incorporarse en base a las condiciones forestales actualmente. De las actividades de aprovechamiento a realizar a través del Programa de Manejo Forestal No Maderable, se espera buscar un manejo más preciso de los recursos naturales existentes, considerando la diversidad cultural y de paisaje en beneficio social para la comunidad del ejido San Cristóbal. Que haya un aprendizaje en conocimiento para los jóvenes ejidatarios en entender y comprender de la aportación de los servicios ambientales que ofrece la naturaleza y la importancia de su conservación de manera sustentable y buen manejo a través de un Programa de Manejo Forestal No Maderable para aprovechamiento de semilla les brindará seguir mejorando su calidad de vida a nivel comunidad.

Dentro de la superficie ejidal de San Cristóbal, existen dos tipos de vegetación: Selva Mediana Subperennifolia y Selva Baja Subperennifolia; el desarrollo de actividades agropecuarias y agroforestales se realiza en las zonas de transición entre estos dos tipos de vegetación; esta selección de superficies, se presenta en función de la profundidad y pedregosidad del suelo; en el límite de estos tipos de vegetación existe suelo conocido como Ya'axhomales, siendo éstos los más ricos, profundos y con menor pedregosidad.

Selva Mediana Subperennifolia. Corresponden a este tipo de vegetación que son terrenos forestales con potencial de productividad maderable alta, caracterizados por tener una cobertura de copa de árboles de más de 50% del terreno, y una altura promedio de los árboles dominantes mayor a 16 metros, en donde la vegetación del 25% al 50% de las especies que las forman pierden sus hojas en lo más fuerte de la época de secas, actualmente las condiciones de cobertura han sido modificadas para el estrato superior, no obstante el rápido desarrollo de renuevo y el proceso de rebrote ha mantenido una cubierta total del suelo, evitando que se generen procesos de erosión.

Selva Baja Subperennifolia. Este ejido cuenta con selva baja (bajos), que se caracteriza por su estrato arbóreo que alcanza entre los 5 m y 15 m de altura, y los árboles subcaducifolios constituyen más de 25 % del total.

La actividad que se propone mediante la elaboración del Programa de Manejo Forestal No Maderable de la anualidad 1 a la 5. En este sentido, los estudios ambiental y forestal realizados complementan los documentos técnicos, para SESISA SA DE CV.

contribuir con ello al mejoramiento de la economía de sus pobladores como estrategia fundamental para la conservación de los recursos naturales del ejido San Cristóbal.

Como resultado del inventario forestal, la única especie de flora que se encuentran en Status en la NOM-059-SEMARNAT-2010 es *Thrinax radiata*. Dichas especies se encuentran en estado arbóreo, arbustivo y herbáceo, dependiendo de su etapa de crecimiento.

La valoración de los impactos significativos que se generaron se realizó sobre elementos ambientales relevantes derivados del futuro aprovechamiento a realizarse en el ejido.

Se empleó un sistema combinado de metodologías para obtener un mejor análisis regional del sistema ambiental con la realización del proyecto; para ello, se combinó la Matriz modificada de Leopold y los métodos modificados propuestos por el Instituto de Ecología, A.C. (1999), que son un reflejo del método de Battelle Columbus.

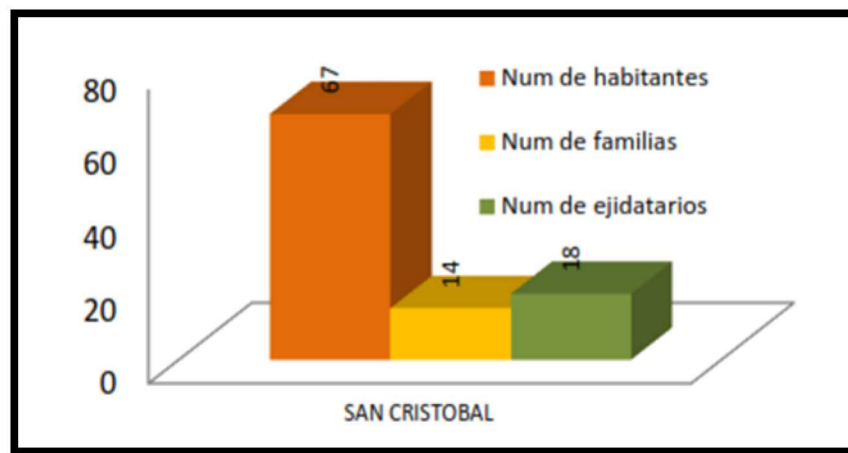
Del análisis realizado, se desprende que los impactos generados por el aprovechamiento maderable y no maderable no representan un riesgo inminente de desequilibrio ambiental o concatenan a daño o deterioro de los recursos naturales, ya que dentro del Programa de Manejo Forestal No Maderable se tiene propuesto realizar actividades silvícolas para el mejoramiento de la selva inmediatamente después de cada aprovechamiento.

A nivel social se presentan impactos favorables, mismos que se relacionan específicamente a la generación de empleos temporales y permanentes.

IV.2.4. Medio socioeconómico

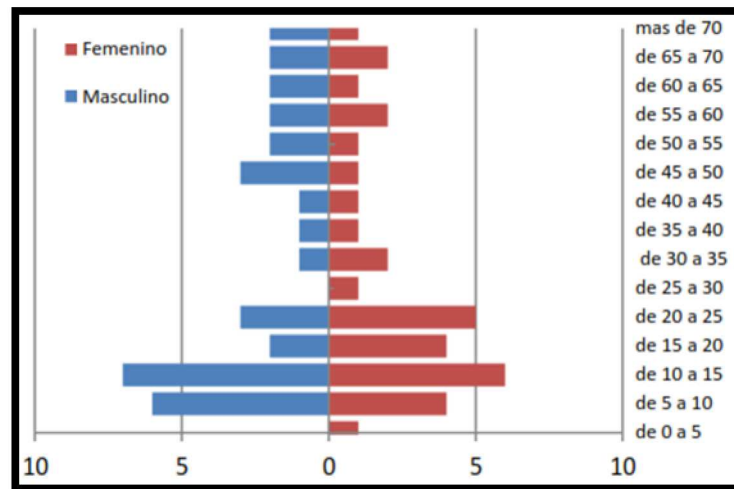
Población.

Según el censo sociodemográfico de población y vivienda INEGI 2010, y por censos realizados a la población, indica que el ejido está representado por 14 hogares familiares en los cuales se integran 34 hombres y 33 mujeres que en conjunto suma un total de 67 habitantes, los cuales requieren de alimentación, sus alimentos lo obtienen fuera del ejido, algunos productos como el maíz y frijol lo obtienen de sus parcelas particulares que han obtenido en aquellas localidades y ejidos donde viven (Gráfica IV.1).



Grafica IV.1. Población del ejido San Cristóbal.

La distribución de la población por sexo y edad nos muestra que en el ejido la mayor cantidad de habitantes son hombres con un 50.7% con respecto a las mujeres con 49.3%. La estructura poblacional del ejido está basada en una población predominante joven, con un 43.2% de la población de menos de 20 años y mayor de 6. La población entre 11 a 15 años es el grupo generacional más representando siendo el 19.6% del total de la población. El resto de la población mantiene una distribución poco diferenciada (Gráfica IV.2).

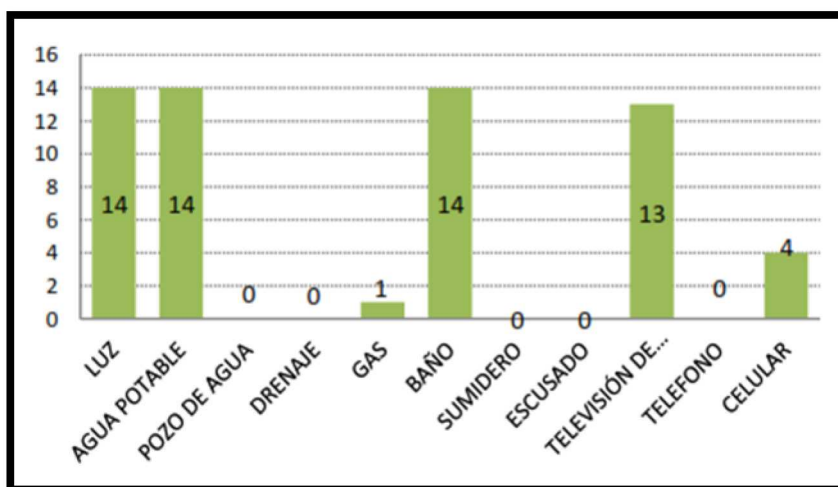


Grafica IV.2. Pirámide Poblacional. Distribución por sexo y edad del ejido San Cristóbal. Infraestructura, equipamiento y servicios.

El ejido cuenta con un total de 14 viviendas distribuidas y establecidas en porciones de territorio urbano denominados solares, los cuales presentan diferentes formas de adquisición. Conforme al censo ejidal, el 43% adquirió el solar a través de la posesión ejidal, otro 43% a través de compra de tierra y el 14% mediante posesión directa al hacerse la dotación.

Igualmente, el 93% de los solares son utilizados como vivienda y únicamente el 7% se utilizan como vivienda y negocio a la vez. Los servicios básicos de mayor relevancia por su importancia y presencia en los hogares son la luz eléctrica y el agua potable y en algunos casos hasta televisión por cable.

En la gráfica IV.3, se representa los servicios presentes en cada uno de los hogares del ejido San Cristóbal.



Gráfica IV.3. Servicios presentes en las viviendas del ejido San Cristóbal.

Para la construcción de las viviendas, en el ejido el uso de materiales regionales aún forma parte de la cultura local. El Huano es el principal material para los techos se presenta en el 54% de los hogares, por las características que da a los hogares y además de formar parte de la económica campesina. El concreto se encuentra en el 34% de los hogares lo que comienza a reflejar el cambio de materiales utilizados para la construcción del hogar. De igual manera en la construcción de paredes y pisos, el 46% de las paredes son de madera y el 38% de Block. El material de Piso en un 61% está cubierto por cemento y el 30% es tierra sin recubrimiento.

El tamaño de los solares permite dar una diversidad de formas de aprovechamiento, que contribuye a la mejora de la economía familiar-campesina, principalmente al ser proveedor de alimentos. El tamaño del solar permite que los pobladores cultiven y mantengan especies animales y vegetales, principalmente de autoconsumo.

Medios de transporte y vías de acceso.

Para salir y entrar a la comunidad los pobladores se transportan en camiones, camionetas, motos y hasta en bicicletas, estos medios los utilizan también para transportarse a sus centros de trabajo cotidiano. El Ejido de San Cristóbal únicamente cuenta con un camino de acceso por donde los habitantes y visitantes tienen que entrar y salir de la comunidad.

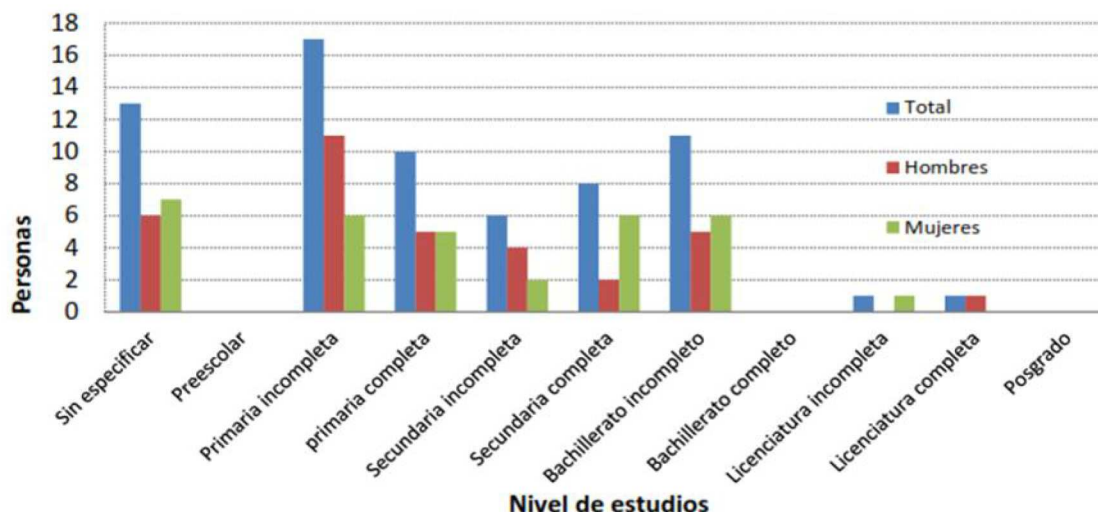
Infraestructura hidráulica

La población cuenta con agua potable la cual fue introducida del sistema de agua potable a través de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA), la cual fue un logro importante de los habitantes del poblado, porque su actual sistema hidráulico abarca casi toda la población, mediante toma domiciliaria.

La comunidad se ha organizado para asegurar este servicio y formaron un comité de agua potable que se encarga de llevar un control de consumo del vital líquido, de encender y apagar el motor, además del cobro de los recibos.

Educación

En el ejido San Cristóbal dentro del Censo ejidal se reporta un porcentaje importante de personas con algún grado de estudio, siendo de 98% para los hombres y de 90% para las mujeres. Solo 13 personas se registraron sin algún grado de estudio, el resto se distribuye en diferentes grados escolares o bien, saben leer y escribir. Sin embargo, esto no implica que exista homogeneidad en el nivel de educación, ya que sólo 55.2% de la población terminó la Primaria, un 31.3% concluyó la Secundaria, 16.4% cursó algún grado de bachillerato sin concluir, y únicamente 2 lograron cursar la licenciatura de los cuales sólo 1 la concluyó (Gráfica IV.4).



Grafica IV.4. Distribución de los grados de escolaridad del ejido San Cristóbal.

Población Económicamente Activa (PEA)

De acuerdo con datos del INEGI 2010, la Población Económicamente Activa (PEA) está compuesta por el 30% de la población, de los cuales el 28% son hombres y el 2% son mujeres.

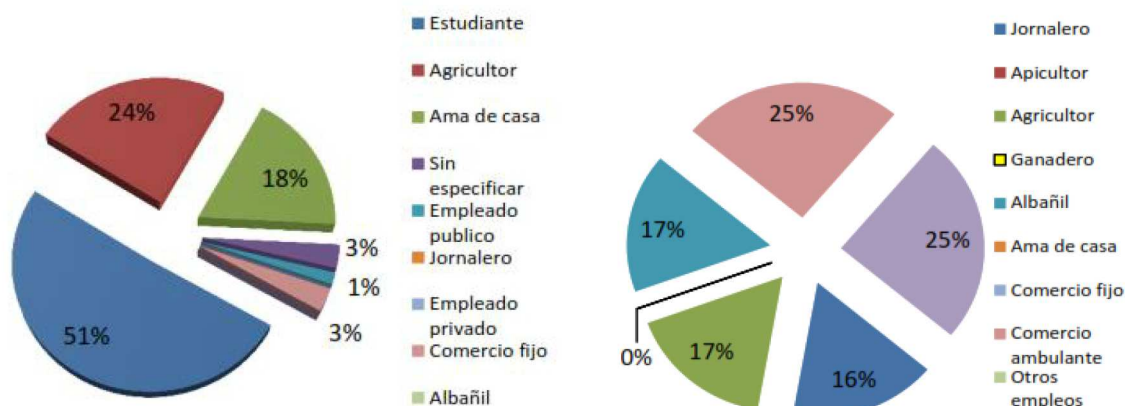
De la misma manera del total de la población el 48% son estudiantes (jóvenes y niños con población representativamente mayor en el ejido), el 23% se dedica a la agricultura (papas) siendo esta la actividad principal para las familias de la subregión, y un 17% a las actividades del hogar (amas de casa). Los empleos se ven representados por el 12% de la población (empleados públicos, privados, trabajadores independientes, albañiles, herrero, ojalatero, taxistas y comerciantes)

La ocupación secundaria dentro de las familias campesinas del ejido, fue especificada solo por solo el 58.7% de la población total, de los cuales el 56% se dedica a la agricultura, 17% al jornaleo, otro 17% se dedica a la agricultura y 5% se dedica a la ganadería y, finalmente otro 5 porcentaje trabaja en cuestiones de construcción como la albañilería.

La mayor fuente de ingresos se basa de programas de subsidios gubernamentales (como el PROSPERA Y PROAGRO), y en menor proporción las actividades productivas locales fortalecen la economía campesina; sin embargo, no se descarta que cierta parte de los alimentos se obtengan de las actividades agropecuarias en trabajadores y solares, así como de recolección en diversos espacios del territorio.

Sin embargo, sólo el 32.3% de las familias obtienen ingresos por la venta de productos agropecuarios (maíz, chicle, madera, carbón, así como leche, huevos, aves, vacas, marranos, etc.). Siendo la venta de frutas lo que más ingresos genera en este rubro.

Entre los programas gubernamentales, de los cuales los ejidatarios reciben gran parte del subsidio al campo se encuentra el programa de apoyos directos al campo (PROAGRO) del cual sólo el 32.3% (11 familias) recibe ingresos mediante este programa. Con referencia al PROSPERA es beneficiaria el 32% de las familias (11 familias), de las cuales el 50% reciben anualmente entre \$2,500 y \$5,000 pesos y el resto 50% recibe entre \$1,000 a \$5,500 (Gráfica IV.5).



**Gráfica IV.5. Actividades Económicas Primarias y Secundarias del Ejido San Cristóbal
Principales Sectores, Productos y Servicios**

Agricultura

La agricultura es la principal actividad que se llevan a cabo en el ejido bajo el sistema tradicional de roza, tumba y quema, se práctica básicamente con fines de subsistencia.

Con la superficie agrícola con que cuenta el ejido, se cultiva principalmente, Maíz, calabaza y frijol, se está intercalando el cultivo de cítricos, plátano y piñal en algunas áreas.

Con esta labor se puede decir que el tipo de economía es de autoconsumo, al mismo tiempo que se auto emplean, muy pocos generan empleos en esta regios; solamente se da cuando es la época de tumba, siembra y cosecha, ya que se cultivan poco más de 35 hectáreas. Es importante mencionar que el ejido no cuenta con ningún tipo de parcela mecanizada.

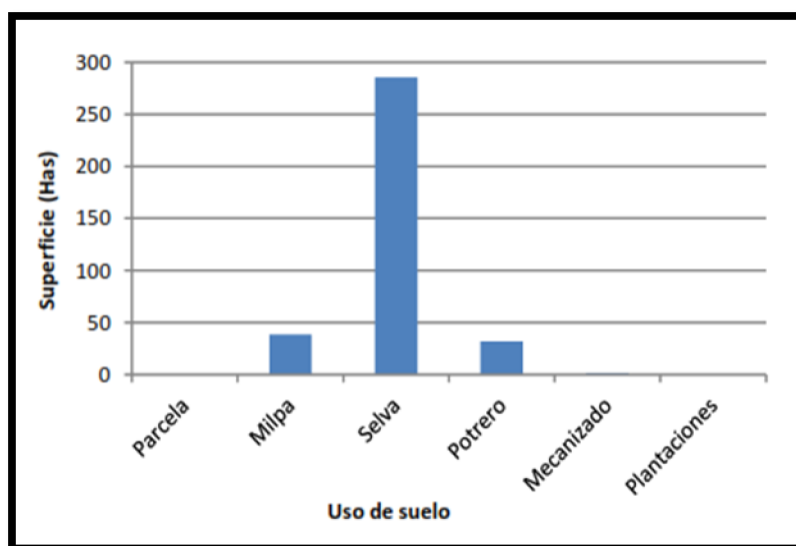
Ganadería

Actualmente no se practican esta actividad, en este ejido ya que apenas se está fomentando, aunque tiene una superficie con pasto de 15 hectáreas aproximadamente.

Forestal

Dentro del ejido no existen hasta la fecha programas de aprovechamiento forestal de ningún tipo. De la misma manera, el ejido no cuenta como plantaciones forestales de ningún tipo. Los habitantes de la comunidad hacen aprovechamiento de la selva a través de plantas medicinales, cacería para el autoconsumo, así como madera para sus viviendas.

En la gráfica IV.6 se describen las principales actividades que se realizan en los suelos y trabajadores de la comunidad.



Grafica IV.6. Uso del suelo de los trabajadores de la comunidad de San Cristóbal

Apicultura

Actividad que se considera de gran potencial en la zona, actualmente no se está aprovechando en este predio; independientemente esta actividad permite la conservación de los recursos forestales, ya que por sus características permite tener una relación mutua apicultura-monte, sin que llegue a afectar el estado fitosanitario de las especies, sino al contrario juega un papel en la conservación de las especies a través de la polinización que realizan estos insectos.

Comercio.

En la comunidad existen cinco pequeñas tiendas que abastecen a las familias de los productos básicos de consumo como son: galletas, azúcar, café, frijol, sal, detergentes, entre otros.

Los excedentes de los productos agrícolas como son maíz, frijol, pepita y algunas hortalizas las comercializan en el mercado local.

Los excedentes de la cría de animales de traspatio como gallinas, pavos y otros animales como borregos y vacas también lo comercializan localmente

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este apartado se pretende identificar, describir y evaluar los impactos ambientales, acumulativos y sinérgicos significativos sobre el sistema ambiental para el aprovechamiento forestal No Maderable Ejido San Cristóbal, con la finalidad de realizar aprovechamiento de semilla de las especies Caoba (*Swietenia macrophylla*) y Siricote (*Cordia dodecandra*).

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Se empleó un sistema combinado de metodologías para obtener un mejor análisis regional del sistema ambiental con la realización del proyecto, combinando la Matriz Modificada de Leopold y los métodos modificados propuestos por el Instituto de Ecología, A.C. (1999), que son un reflejo del método de Battelle Columbus.

Indicadores de impactos

En la evaluación ecológica se comparan las diferentes posibilidades del manejo del área forestal permanente y el sistema de manejo propuesto para palmas; es decir, que se evalúan los beneficios y perjuicios que lo realizan. Esta evaluación toma su importancia desde el punto de vista en cuanto a la realización de las actividades proyectadas, garantizando que los beneficios son significativos en comparación a los perjuicios que se ocasionan.

V.1.2 Lista Indicativa de Indicadores de Impacto

La herramienta más importante de la evaluación es la cuantificación de los efectos negativos y positivos del sistema de manejo propuesto, y su comparación es básica para la toma de decisiones. Cuando no es posible cuantificar todos los efectos de todos los componentes del programa, se deben estimar en términos cualitativos; en este sentido, el sistema propuesto es común para el ejido presentando los componentes del medio como son los aspectos físicos, biológicos y medio socio-económico de acuerdo a lo siguiente:

Tabla V.1.- Indicadores ambientales en las diferentes etapas del proyecto.

Medio físico	Medio Biológico	Medio socio-económico
Precipitación	Flora	Generación de empleos
Aguas superficiales	fauna	Calidad de Vida
Microclima		Prevención de accidentes
Suelo		

Criterios y metodologías de evaluación

El **Valor del Impacto** de acuerdo con esta metodología se define de la siguiente manera:

Impacto Mayor.- Se produce cuando se provoca una modificación profunda en la naturaleza o en el uso de un elemento del medio ambiente de gran resistencia y estimado por la mayoría o toda la población del área de influencia.

Impacto Medio.- Se da cuando hay una alteración parcial de la naturaleza o de la utilización de un elemento medio ambiental con resistencia media y considerada por una parte limitada de la población del área.

Impacto Menor.- Corresponde a una modificación poco importante de la naturaleza o utilización de un elemento cuya sensibilidad o resistencia es media o débil y valorado por una pequeña parte de la población.

Impacto Menor Nulo.- Se refiere a una alteración mínima de la naturaleza o de la utilización de un elemento medio ambiental cuya resistencia es muy débil y de importancia sólo para algunas gentes.

La **Perturbación** a los elementos se considera de la siguiente manera:

Perturbación Alta.- El Impacto pone en peligro la integridad del elemento medioambiental en cuestión, modifica substancialmente su calidad e impide su funcionamiento de forma importante.

Perturbación Media.- El Impacto disminuye algo su uso, la calidad e integridad del elemento se afecta.

Perturbación Baja.- El Impacto no supone un cambio perceptible en la integridad o calidad del elemento ambiental.

La **Amplitud** del Impacto indica que a nivel espacial corresponde a las consecuencias del impacto del área y se considera de la siguiente manera:

Amplitud Regional.- El Impacto alcanzará el conjunto de la población del área de influencia o una parte importante de la misma.

Amplitud Local.- El Impacto llegará a una parte limitada de la población dentro de los límites del territorio del proyecto.

Amplitud Puntual.- El Impacto alcanzará solo un área determinada alrededor del aprovechamiento propuesto en el Programa de Manejo Forestal.

El modelo de manejo propuesto en que se regirá la actividad, favorece los objetivos de los poseedores y del ecosistema natural, y su ejecución no pone en riesgo la permanencia de los recursos existentes, ni el desarrollo de los elementos naturales.

De acuerdo a la naturaleza de la actividad, se identifican los siguientes impactos ambientales en cada una de las diferentes etapas del aprovechamiento forestal maderable. De acuerdo a lo anterior, se procedió a enlistar y describir las diferentes actividades que lleva consigo el proyecto denominado Aprovechamiento de Recursos Forestales en el conjunto predial Santa Rosa, San Luis, Municipio de José María Morelos, Quintana Roo.

El Método de Leopold, con su Matriz de Identificación de Impactos, propone asimismo una cuantificación de los impactos. Leopold se sirve de dos criterios de evaluación: la Amplitud y la Intensidad del impacto, mediante una tabla de valores que va del 0 a 10. Para este proyecto, tanto la Magnitud como la Importancia, los valoraremos de acuerdo a los siguientes criterios:

Tabla V.2.- Valores de importancia de la Identificación de Impactos.

Magnitud	Valor	Importancia	Valor
Mayor	3	Muy Significativo	3
Medio	2	Significativo	2
Menor	1	No Significativo	1

Los valores dados a las actividades del aprovechamiento forestal pueden tener signo negativo (-) o signo positivo (sin el signo), dependiendo de los impactos a generar sean negativos o benéficos según las Características del Medio Matriz.

Tabla V.3.- Matriz Cribada de Impactos Ambientales.

Aspectos ambientales Magnitud 1/ 3 importancia		Etapas de aprovechamiento no forestal											
		Preparación del sitio			Aprovechamiento forestal no maderable						Conservación		
		Delimitación del área de aprovechamiento	Apretura de líneas de muestreo	Inventario de los recursos forestales no maderables	Delimitación de áreas de recolecta de semillas	Rehabilitación de caminos internos	Selección y marcado	Brechas	Recolecta de semillas	Incorporación de residuos	Carga y transporte	Vigilancia forestal	Limpieza de brechas
	precipitación		1/1		-1/1			-2/1	-2/2	-1/1			
Medio físico	Agua superficial	-1/1	1/1	-2/1	-1/1	-1/1		-1/1	-1/1				+1/1
	microclima	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1		-1/2	-1/1			+1/1
	Suelo	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-2/1	-2/1	-1/1	-1/1		+1/1
	flora	-2/1	-2/1	-1/1	-2/1	-1/1	-1/2	-1/2	-3/3	-1/1	-1/1		+3/3
Medio biológico	fauna	-2/1	-2/1	-2/1	-2/1	-1/2	-1/1	-1/2	-3/3	-1/1	-1/1	+1/2	+1/2

Medio o socio o económico	Aspectos sociales												
	Generación de empleos	+1/2	+1/2	+1/2	+1/2	+1/2	+1/2	+1/2	+2/2	+1/2	+2/2	+1/1	+1/2
	Calidad de vida	+1/1	+1/1	+1/2	+1/2	+1/1	+1/1	+1/1	+2/2	+1/1	+1/2	+2/2	+2/2
	Prevención de Accidentes	+1/2	+1/2	+2/2	+2/2	+1/2	+2/2	+1/2	+3/2	+2/2	+3/2	+3/2	+2/2

Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

El método más popular para identificar los posibles impactos es la adaptación de la Matriz de Leopold; esta lista sirve como referencia para construir la lista de control reducida apropiada en cada momento, como un recordatorio. Por lo tanto los dos componentes a conocer son los ambientales en el que habrá de insertar los elementos de naturaleza física, biológica y social; otros que serían los componentes de las actividades a realizar de las etapas antes, durante y después del aprovechamiento de las especies no maderables en el ejido “**San Cristóbal**”.

Evaluación de los impactos

Los impactos señalados en la Matriz Modificada de Leopold para el aprovechamiento persistente en el ejido “**San Cristóbal**”, de acuerdo con los componentes físicos, biológicos y socio-económico y a los valores otorgados, se muestra que sí hay impactos adversos significativos y muy significativos; que a su vez, pueden ser mitigables.

Tabla V.4.- Matriz de impactos.

Actividad	Impactos Significativos	Impactos Muy Significativos
Aprovechamiento Forestal no Maderable en el Ejido Cristóbal, Municipio de José María Morelos, Quintana Roo	Suelo	Recolecta de semilla
	Rehabilitación de camino internos	
	Brechas de saca	

Evaluación de los Impactos.

Los impactos ambientales, con respecto a los Factores Físico y Biológico son y muy significativos; y son mitigables, de acuerdo al programa de mitigaciones incluidas en el proyecto.

Medio Físico (Precipitación, Microclima, Suelo)

Dentro del área que se pretende realizar el aprovechamiento forestal no maderable, el impacto de la precipitación pluvial con respecto al aprovechamiento de semilla es contemplado ya que se reducirá la semilla de las dos especies en el sitio.

Sobre el suelo que causan las actividades del aprovechamiento propuesto, así como cualquier tipo y uso de vehículo en la extracción que se considerarse como:

El suelo detectados durante esta etapa del proyecto es el empleo de vehículos que transportarán las semillas, que si no se toman las previsiones necesarias pudieran contaminar el recurso suelo con materiales clasificados como peligrosos tales como aceites, lubricantes y aditivos. Este tipo de impacto se considera medio significativo.

La gente del campo será quienes se encargue de la recolecten las semillas de la selección y de cuales serán las semillas aprovechada colocándolas en costales y llevándolos hacías los camiones o camionetas que estarán en los caminos internos a través de las brechas, estos claros abiertos en las áreas de recolecta son rápidamente cubiertos por vegetación (regeneración natural).

Medio Biológico (Flora y Fauna)

El proyecto está orientado a la recolección oportuna de los frutos de semilla forestal se tiene que tomar en cuenta lo siguiente: los frutos no maduran al mismo tiempo por lo que se debe tener las fechas bien claras de maduración de cada una de las especies de interés, por lo que la colecta de semillas se efectuar directamente del árbol tengan suficiente producción, la colecta se usará la herramienta adecuada con el fin de no dañar a la planta intervenida, se tendrá el cuidado de no dañar el hábitat de la flora y la fauna silvestre teniendo el mayor cuidado., la recolecta de semillas serán está orientada hacia los arboles de Siricote y caoba. Los trabajos se realizaran durante un periodo de 5 años en una superficie total de 49 Has, esto quiere decir, que las especies que se hayan desplazado hacia sitios más seguros, la probabilidad de que regresen y/o se acerquen son altas, además de que un parámetro significativo es la diversidad de las especies vegetales que les pueden servir para su alimentación para la palatabilidad de los mismos, la cobertura y refugio que les otorga para huir de sus depredares, así como realizar la búsqueda de la pareja para su reproducción y preservar su especie.

Detectado los impactos hacia estos dos factores biológico debido a las actividades del aprovechamiento forestal no maderable, los impactos significativos son provocados por la apertura de brechas y brechas internas; los impactos muy significativos son provocados en menor escala por la recolecta de semillas, mismos que pueden ser mitigados.

Para tener una concepción más amplia de los beneficios sociales y perjuicios ambientales provocados por el Aprovechamiento Forestal No maderable, se analizó por separado estas dos cuestiones en la matriz de Leopold presentada anteriormente; con la finalidad de que no existan interferencias entre los impactos ambientales ocasionados por la actividad y los impactos sociales que redundarán en un beneficio económico.

Medio socia-económico (generación de empleo).

Cualquier tipo de actividad en área donde haya selvas con una biodiversidad rica en recursos propios, habrá alteración en estos ambientes y se debe tomar en cuenta que cualquier alternativa de algún tipo de aprovechamiento a realizar, será para que haya un beneficio dirigido socialmente tanto a los ejidatarios, como a la gente más cercana (familiar, pobladores, gente de campo) principalmente del sector rural.

Para este sector los impactos son altamente benéficos, en el cual ser verá reflejado, primero por que habrá la generación de empleos, que a su vez traerá ingresos económicos que podrán sustancialmente elevar su calidad de vida; de la misma forma, tomando en cuenta que se están considerando la prevención de accidentes, les dará mayor seguridad en la ejecución de sus jornales de trabajo.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componentes ambientales.

Medida de mitigación	
Precipitación, Suelo	Microclima, La sustracción de los frutos será estrictamente de los arboles evitando cortar los individuos por completo, estos con el fin de ayudar a su regeneración natural de una manera más rápida. El mantenimiento de los caminos existentes para que no se cierren con la vegetación, que permitirá que en caso de incendios forestales sirvan como brechas corta fuego. La extracción de los productos forestales no maderables se efectuará con mano de obra humana en los caminos internos y brecha. Posteriormente se colocaran en costales para después ser llevadas a los vehículos para llevarlos al centro de almacenamiento autorizado. La extracción de los productos forestales no maderables se efectuara a través del camino primario de terracería que se encuentra colindante con el ejido. Se evitará que el empleo de camionetas eliminen o dañen a las plantas de las diferentes formas de vida, que se encuentren en los caminos estableciendo claramente las rutas de los movimientos.
Flora y Fauna	Rescate de fauna nativa, de lento desplazamiento con ayuda de expertos en el área y con previa capacitación del personal para llevar a cabo acciones en caso de encontrar alguna de estas especies, para ser reintroducidas a un ambiente con características similares. Las especies que permanezcan dentro del aprovechamiento no maderable serán protegidas mediante la instrucción necesaria a los trabajadores, para que serán reubicados a lugares donde exista mayor cobertura vegetal. Las especies que permanezcan dentro del aprovechamiento no maderable serán protegidas mediante la instrucción necesaria a

	los trabajadores, para que serán reubicados a lugares donde exista mayor cobertura vegetal. Se evitará que el empleo de camionetas eliminen o dañen a las plantas de las diferentes formas de vida, que se encuentren en los caminos estableciendo claramente las rutas de los movimientos.
generación de empleo	Se llevará a cabo pláticas de educación ambiental a los trabajadores del proyecto para enfatizar la importancia de conservación del área. Se realizara durante la época de secas vigilancia periódica con el fin de prevenir tanto los incendios forestales, enfermedades, plaga, como el furtivismo de la flora y/o fauna. Un grupo de personas, con la asistencia del técnico junto con el dueño, tendrán la tarea de realizar la limpieza tanto de las brechas como de los caminos internos.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronóstico del escenario

Considerando el modelo de manejo forestal propuesto y los objetivos del mismo, el escenario ambiental modificado para el ejido San Cristóbal, pero en diferente superficie, se puede describir de la siguiente forma:

Aprovechamiento de otros productos

En apego al apartado 6 de la NOM-152-SEMARNAT-2006 que menciona que: “cuando se pretenda solicitar una autorización de aprovechamiento de recursos forestales maderables y no maderables de manera conjunta, conforme lo establecido en el segundo párrafo del artículo 97 de la Ley, para los recursos indicados en el artículo 53 y 55 del Reglamento, se deberá incluir en el Programa de Manejo un apartado específico para los recursos forestales no maderables, conteniendo lo establecido en los artículos 53 y 57 del Reglamento, según corresponda al recurso por aprovechar, con excepción de lo indicado en los incisos a) y b) de la fracción VII del artículo 53 e inciso a) de la fracción I del artículo 57”.

Las especies que se buscan aprovechar en el predio son: *Cordia dodecandra* (Ciricote) y *Swietenia macrophylla* (Caoba).

Existencias reales de semilla forestal

De acuerdo a la base de datos del inventario forestal realizado en la superficie de la Unidad Productora de Semilla Forestal del Ejido San Cristóbal. Se tiene un total de 103 árboles de caoba (*Swietenia macrophylla*) y 86 de Siricote (*Cordia dodencara*). Que cuentan con un diámetro aprovechable, los cuales se enlistan a continuación con la cantidad de semilla que se podrá cosechar.

Tabla VII.1. Existencias reales de la especies sujetas aprovechamiento por anualidad.

Datos de generales					
Nombre científico: <i>Swietenia Macrophylla</i> King					
No. Árbol	Características dasométricas				
	DN (cm)	AT (m)	AFL (m)	Kg de semilla/arbol	Kg de semilla/aprovechar /arbol
1	16.6	9.50	6.50	2.5	2
2	35.30	12	7.50	4.5	3.6

3	21.50	10.50	6	3	2.4
4	14.50	12	9	1.5	1.2
5	18.40	11	7.50	2.5	2
6	26.50	13	9.50	3.5	2.8
7	40.30	14	10	5.5	4.4
8	16.60	9	6	2.5	2
9	26	11	7	3.5	2.8
10	22.40	11	8	3.5	2.8
11	19.80	11	7	2.5	2
12	23.60	10	7	3.5	2.8
13	27.50	12	8	3.5	2.8
14	38.40	12	6	4.5	3.6
15	24.50	11	7	3.5	2.8
16	38.30	13	7.50	4	3.2
17	42.80	12	6.50	5.5	4.4
18	24.50	11	7	3.5	2.8
19	17.30	11	7	2.5	2
20	34.60	12	7.50	4.5	3.6
21	29.20	13	8	3.5	2.8
22	30.10	14	8	4.5	3.6
23	21.50	12	7.50	3	2.4
24	16.30	10	6.50	2.5	2
25	16.90	12	7	2.5	2
26	28	6.50	10	3.5	2.8
27	20.80	13	9	3.5	2.8
28	32.60	14	7	4.5	3.6
29	16.20	12	6.50	2.5	2
30	36	12	7.50	4.5	3.6
31	22.70	12	8	3.5	2.8
32	27.90	11	8	3.5	2.8
33	18.60	13	7.50	2.5	2
34	24.70	12	7	3.5	2.8
35	15.70	10	6.50	2.5	2
36	47.50	15	9	5.5	4.4
37	32.80	14	8.50	4.5	3.6
38	35	15	9	4.5	3.6
39	44.70	13	6.5	5.5	4.4

40	25.5	12	7.50	3	2.4
41	31.30	11	7	4.5	3.6
42	24.6	11	6	3.5	2.8
43	26	12	8	3.5	2.8
44	16.30	11	7	2.5	2
45	33.10	13	8.50	4.5	3.6
46	20.80	12	8	3	2.4
47	27.70	13	7.50	3.5	2.8
48	45	15	9	5.5	4.4
49	23.60	14	9	3.5	2.8
50	34.80	14	7	4.5	3.6
51	38.80	13	8	4.5	3.6
52	18.8	10	6	2.5	2
53	27.90	12	7	3.5	2.8
54	27.90	13	8.50	3.5	2.8
55	34	13	8	4.5	3.6
56	14.10	11	9	1.5	1.2
57	45	15	10	5.5	4.4
58	27.90	12	8	3.5	2.8
59	29.70	12	8.50	3.5	2.8
60	31	14	9	4.5	3.6
61	14.70	11	7	1.5	1.2
62	26	13	6.50	3.5	2.8
63	22.30	12	8.50	3.5	2.8
64	29	13	9	3.5	2.8
65	17.20	13	8	2.5	2
66	27	13	8.50	3.5	2.8
67	40.20	16	10	5.5	4.4
68	13.10	12	7	1.5	1.2
69	33.30	14	8	4.5	3.6
70	30.70	13	8.50	4.5	3.6
71	15.20	12	8	2.5	2
72	23.70	15	11	3.5	2.8
73	35.70	16	9.50	4.5	3.6
74	21	13	8	3	2.4
75	24.20	14	10	3.5	2.8
76	19.20	12	8.50	2.5	2

77	35.70	13	7	4.5	3.6
78	21	12	8	3.5	2.8
79	26.60	12	8	3.5	2.8
80	35.50	14	9	4.5	3.6
81	24	12	9.50	3.5	2.8
82	20.50	12	8	3.5	2.8
83	20.50	12	6	3.5	2.8
84	25.50	12	8	3.5	2.8
85	14.30	9	6.50	1.5	1.2
86	21.20	12	7.50	3.5	2.8
87	16.80	11	8	2.5	2
88	29.50	13	8	3.5	2.8
89	22.20	13	9	3.5	2.8
90	43	14	7	4.5	3.6
91	25.70	11	8	3.5	2.8
92	38.60	15	9	4.5	3.6
93	15.70	13	9.50	2.5	2
94	21	12	9	3.5	2.8
95	13.90	10	6	1.5	1.2
96	34	14	7	4.5	3.6
97	40	11.50	7	5.5	4.4
98	40.70	10.50	6.50	5.5	4.4
001	26.50	14	8	3.5	2.8
002	32.20	12	8	4.5	3.6
003	46	15	8	5.5	4.4
004	50.40	16	10	5.5	4.4
005	39.50	14	10	4.5	3.6
TOTAL DE KILOGRAMOS/SEMILLA				375.5	300.4

Tabla VII.2. Existencias reales de la especie sujetas aprovechamiento por anualidad.

Datos de generales					
Nombre científico: Cordia Dodecandra A. DC.					
No.	DN (cm)	AT (m)	AFL (m)	Kg de semilla/arbol	Kg de semilla/aprovechar /arbol
1	56.70	11	7	18	14.4
2	20	12	7	12	9.6
3	12.50	11	7	6	4.8
4	20.20	12	8	12	9.6
5	16.50	11	7.50	6	4.8
6	25	12	8	18	14.4
7	13.70	11	7	6	4.8
8	12.70	10	6.50	6	4.8
9	10.70	10	6.50	1.5	1.2
10	18.70	11	6.50	12	9.6
11	16	11	7	6	4.8
12	10.30	9	6	1.5	1.2
13	22.70	14	8	18	14.4
14	10.20	9	6	1.5	1.2
15	13.50	10	7	6	4.8
16	13.20	11	7.50	6	4.8
17	13.20	10	6.50	6	4.8
18	12.30	9	6.50	1.5	1.2
19	17.50	13	8.50	6	4.8
20	16.50	10	6	6	4.8
21	20	13	8	12	9.6
22	17.30	11	7	6	4.8
23	13.80	11	6.50	6	4.8
24	15	12	7	6	4.8
25	17.20	10	6.50	6	4.8
26	15.70	11	6.50	6	4.8
27	20	12	7	12	9.6
28	15.10	11	7	6	4.8
29	13.30	11	7.50	6	4.8
30	11.50	10	6	1.5	1.2

31	10	11	9	1.5	1.2
32	16.50	12	7	6	4.8
33	15.60	12	7	6	4.8
34	26	14	8	18	14.4
35	25	15	8.50	18	14.4
36	38.50	17	9.50	18	14.4
37	17.70	13	9	12	9.6
38	22.50	15	10	18	14.4
39	31.50	14	7	18	14.4
40	10	11	7	1.5	1.2
41	13.3	11	7	6	4.8
42	21	15	8	12	9.6
43	15.20	11	7.50	6	4.8
44	15.10	12	7	6	4.8
45	23.70	15	10	18	14.4
46	15	13	8	6	4.8
47	22.40	14	7.50	18	14.4
48	12.90	11	6	6	4.8
49	25	14	6	18	14.4
50	24.20	16	6.50	18	14.4
51	20	12	8	12	9.6
52	34.50	16	6.50	18	14.4
53	20	13	7	12	9.6
54	13.30	13	8	6	4.8
55	15	12	7.50	6	4.8
56	32.90	12	9	18	14.4
57	16.70	12	9	6	4.8
58	23.30	11	6	18	14.4
59	20	12	9	12	9.6
60	10	11	7	1.5	1.2
61	18.20	11	7	12	9.6
62	20.70	13	8	12	9.6
63	12.50	10	6	6	4.8
64	33.60	12	8	18	14.4
65	20	14	10	12	9.6
66	10	10	6	1.5	1.2
67	34	13	8	18	14.4

68	33.30	13	8	18	14.4
69	13.10	11	7	6	4.8
70	25.40	14	6.5	18	14.4
71	15	12	8	6	4.8
72	18.10	13	8	12	9.6
73	12.40	11	7.5	1.5	1.2
74	16.30	12	8	6	4.8
75	15.10	11	8	6	4.8
76	18.70	13	8	12	9.6
77	20	14	9	12	9.6
78	10	10	8	1.5	1.2
79	37	13	6	18	14.4
001	27.90	13	8	18	14.4
002	25.20	16	10	18	14.4
003	28.50	14	7	18	14.4
004	25	15	9	18	14.4
Total de KG de Semilla				832.5	666

Descripción de los criterios técnicos para la determinación de la madurez de cosecha y reproductiva

Con la premisa de realizar el aprovechamiento de semilla forestal y mantener productivos los bosques del ejido y con el objeto de minimizar al máximo los daños causados al arbolado por las incisiones producidas durante la extracción de la semilla, el aprovechamiento se realizará en individuos con un D.A.P. iguales a 20 cm y mayores, considerando, además, que en el aprovechamiento de individuos con diámetros menores los rendimientos son muy bajos y no han alcanzado su madurez sexual. En este sentido la madurez de cosecha será en base a este diámetro.

En cuanto a la madurez reproductiva en el bosque, las especies forestales inician a fructificar aproximadamente desde los 10 centímetros de diámetro y como el aprovechamiento de semilla forestal no está enfocado a la extracción de individuos completos, al término del aprovechamiento existirán árboles de todas las categorías diamétricas por lo que la permanencia de la especie está garantizada.

Además, es importante comentar que se colectara un 80% de la semilla disponible de las dos especies de interés, de tal forma, que se plantea dejar en el sitio el 20% de la semilla para no afectar la reproducción de los individuos, así como la fuente de alimento de animales y aves que se encuentran en el predio.

Labores de fomento y prácticas de cultivo para garantizar la persistencia del recurso

El aprovechamiento de la semilla está totalmente ligado al Programa de Manejo Forestal No Maderable y a través de ese documento técnico el ejido se compromete al cumplimiento de labores de cultivo, fomento, y protección, teniendo como objetivo principal el proteger la selva del clandestinaje y de evitar incendios forestales. En los Capítulos IX y X del Programa de manejo Forestal, se describen a detalle las labores de fomento y prácticas de cultivo para garantizar la persistencia del recurso.

Es importante agregar que las especies forestales sujetas a aprovechamiento, son especies que tienen mayor presencia en la Unidad de Germoplasma Forestal del ejido, por lo que de entrada su persistencia está garantizada; sin embargo, en el caso de que se detectara una afectación severa a la población de esta especie se promoverá la reforestación.

Apertura brechas y rehabilitación de caminos Internos.

Existen caminos permanentes cuya rehabilitación manual no provoca impactos significativos.

Recomendaciones

- Colecta de semilla únicamente en los árboles forestales que reúnan las características fenotípicas superiores
- No abrir caminos innecesarios.
- Mantener árboles padres y/o secos, ya que son refugio y percha de especies de fauna silvestre.

Actividades para propiciar y estimular la regeneración natural

Con el método de aprovechamiento selectivo, se abrirán espacios o huecos favoreciendo la regeneración natural de las especies heliófilas, plantas que requieren de mucha luz, de igual forma se dejarán suficientes árboles semilleros dispersos en toda el área para la producción suficiente de semilla, por lo que para estimular la regeneración natural se aplicarán los siguientes tratamientos:

- a) *Regeneración por bosquetes.* Para obtener rodales ricos en existencias de preciosas, blandas y algunas duras tropicales heliófitas como el Tzalam.
- b) *Regeneración en grupos.* Con lo que se espera que se establezca una mezcla de especies intolerantes y tolerantes.
- c) *La regeneración a nivel individual.* Donde solo se espera el establecimiento de especies tolerantes de especies como el Ramón y el Chicozapote. La

regeneración natural se complementará con plantaciones de enriquecimiento forestal.

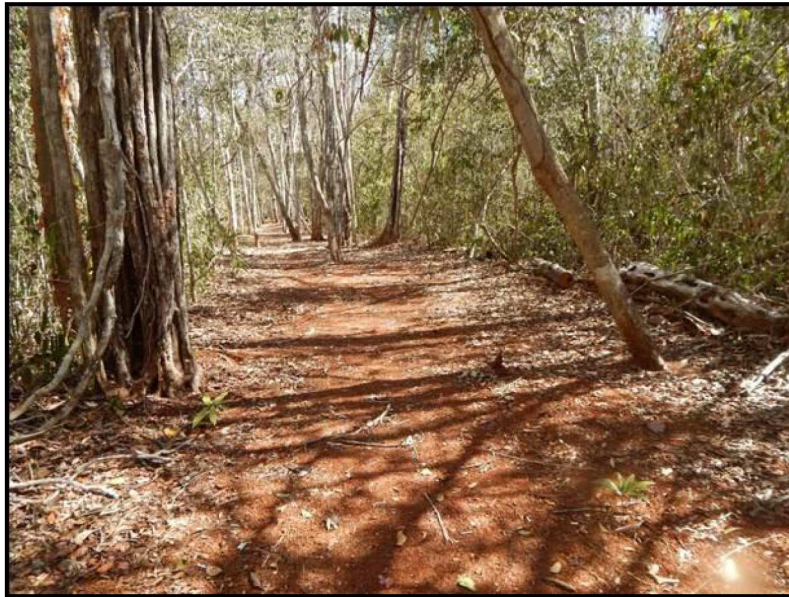
Se realizarán monitores permanentes en las áreas intervenidas con la finalidad de evaluar el estado de la regeneración y detectar posibles afectaciones y dar propuestas de solución.

Si durante las actividades de aprovechamiento de productos forestales no maderables no se generan suficientes huecos en el área, se implementarán estrategias que permitan la regeneración natural de algunas especies como prácticas de limpieza en algunos árboles semilleros de chicozapote, ramón entre otras.

Actividades de protección.

Se realizarán monitoreos mediante recorridos a los dos predios propuestos con la finalidad de vigilar las áreas y protegerla de algún posible incendio forestal en la época de sequías, estos recorridos deberán efectuarse en estas temporadas de manera continua, por lo que se establecerá un rol para que se formen brigadas y los ejidatarios puedan realizar dicha actividad.





VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El objetivo principal de este programa es vigilar como su nombre lo indica las medidas de compensación y recuperación del área empleada por el manejo forestal.

Se tendrá especial cuidado en cada una de las actividades de fomento propuestas para la preservación de la selva cumpliendo al 100% todas las medidas tomadas y mencionadas en el presente estudio.

Así mismo, se realizarán recorridos en las áreas aprovechadas después de cada anualidad para verificar las acciones tomadas en cuanto a mitigaciones; y en caso de no haber cumplido con estas disposiciones, tomar otras medidas para subsanar las alteraciones ecológicas provocadas.

Al momento de la corta se tendrá especial cuidado derribar únicamente árboles marcados por el prestador de servicios técnicos profesionales, quien vigilará junto con los propietarios ejidales que se cumpla cada una de las disposiciones antes mencionadas; también tomarán en cuenta el derribo direccional para evitar los daños a la vegetación circundante.

Así mismo, en temporadas de secas hay que programar actividades para prevenir incendios forestales; una medida muy importante recomendable es limpiar las mensuras y caminos ya existentes para emplearlos como brechas corta fuego.

De la misma manera, se pretende llevar a cabo una inspección después de cada aprovechamiento y reforestación con el fin de retirar todo material vegetal dejado durante las actividades de extracción.

VII.3. Conclusiones

Con la finalidad de identificar los efectos positivos y/o negativos causados por las diferentes actividades del proyecto a los componentes ambientales, se tomaron en cuenta todas las posibles interacciones, elaborándose la Matriz Cribada de Impacto (**Ver Tabla V.3.**, del Capítulo V). En dicha Matriz se ordenaron sobre las columnas las actividades y sobre las filas, se incluyeron los componentes ambientales. Los impactos identificados se clasificaron como Benéfico significativo (B), Benéfico No significativo (b), Adverso significativo sin medida de mitigación (A), Adverso significativo con medida de mitigación (A*), Adverso No significativo con medida de mitigación (a*), Adverso No significativo sin medida de mitigación (a) y nulo.

Se identificaron las acciones que podrían tener un impacto en el sistema ambiental; posteriormente se seleccionaron los factores ambientales relevantes para el proyecto definidas como condiciones Adversas significativas “con” y “sin” medidas de mitigación; esto, con la finalidad de realizar un análisis mucho más profundo de las posibles afectaciones al medio ambiental regional.

Las técnicas empleadas para la identificación, medición, calificación y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y sinérgicos que causará el proyecto, se definen en una combinación de dos métodos, el popularmente conocido como Matriz modificada de Leopold (1971) y el método cuantitativo de Battelle Columbus.

La valorización de un impacto ambiental y la aceptación o rechazo de la acción que lo produce es cuestión de criterio; esta adecuación a la metodología nos permite tener un conocimiento de las relaciones de actividad-entorno, una preparación multifacética, una habilidad especial para encontrar la forma de medirla y un criterio para valorarla, teniendo en primera instancia una integración ambiental en donde se definen en columnas los factores ambientales que podrían sufrir algún efecto por el aprovechamiento forestal propuesto.

Posteriormente, se calificó su sinergia dentro del proyecto y se seleccionaron los factores ambientales que reflejaron un Impacto Adverso significativo.

Luego, a través de una Matriz de Interacción entre los factores relevantes del proyecto con los factores ambientales de la zona, que es una Matriz de doble entrada, se evaluaron las características para conocer la magnitud del impacto ambiental, conociendo la importancia del componente y su nivel de significancia del impacto generado.

Una vez calificada y obtenido los resultados se construye una Matriz General, en donde se reflejen los impactos ambientales significativos del proyecto y de esta manera, conocer las modificaciones de las condiciones medio ambientales por el aprovechamiento forestal.

Teniendo un 0.84% de impactos significativos como se refleja en el Capítulo V, en donde los impactos con valores arriba del 0.452 son considerados como significativos para el proyecto, mismos que permiten ser disminuidos con la aplicación de medidas de mitigación pertinentes y que el manejo de los recursos forestales sustenta las técnicas propuestas en el uso del suelo para este tipo de terrenos.

Estos valores deberán ser analizados y discutidos en el planteamiento de las siguientes anualidades, en donde los datos de las parcelas permanentes son indispensables, al igual que todos aquellos estudios realizados en la zona relacionados con las actividades de manejo y las condiciones del bosque residual.

Mientras tanto, en caso de llegar a ocurrir alguna otra contingencia ambiental o algún siniestro, se realizarán las evaluaciones necesarias para calcular el grado y la intensidad de los daños ocasionados. Lo anterior es con el objeto de realizar un dictamen que permita definir las acciones que se tomarán al respecto, en apego a los lineamientos legales vigentes.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. Formatos de presentación

En atención a los Artículos 12, Fracciones del I al VIII, y 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se entregan ante la SEMARNAT con el pago de derechos fiscales los ejemplares impresos correspondientes del estudio de la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular (MIA-P) y su Resumen Ejecutivo, identificando el ejemplar para *Consulta al Público*; así también se anexa la memoria magnética en Disco compacto donde se incluye la totalidad del estudio respectivo en formato Word.

VIII.1.1. Planos definitivos

Al proyecto correspondiente se anexan los siguientes Planos Definitivos del área sujeta al aprovechamiento de semilla forestal del Ejido San Cristobal, el cual se elaboraron en gabinete por el Prestador de Servicios.

- ✓ Plano de la Ubicación de las Zonas de Muestreo de arbolado.
- ✓ Plano de los tipos de Vegetación del Ejido San Cristóbal.
- ✓ Plano del Polígono del Ejido San Cristobal y sus Colindancias
- ✓ Plano con los ciclos de aprovechamiento para las especies *Swietenia macrophylla* y *Cordia dodecandra*.

VIII.1.2. Fotografías

Listado fotográfico del Ejido San Cristóbal, Municipio de José María Morelos, Quintana Roo.



Fotografía VIII.1. Vegetación presente en el predio



Fotografía VIII.2. Árboles de Caoba presentes en el predio.



Fotografía VIII.3. Toma de datos de campo.



Fotografía VIII.4. Personal que participo de apoyo en el levantamiento de datos



Fotografía VIII.5. Los sitios de muestreos se marcaron con sus claves respectivas.

VIII.1.3. Videos

No se realizaron videos en el ejido San Cristóbal, Municipio de José María Morelos, Quintana Roo.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna

Flora

Tabla VIII.1. Listado de especies de flora presentes en el área de estudio y Estatus en la NOM-059

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Etatus NOM-059
Apocynaceae	<i>Thevetia gaumeri</i>	Akitz	
Bombacaceae	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Amapola.	
Magnoliaceae	<i>Talauma mexicana</i>	Anona	
Boraginaceae	<i>Cordia gerascanthus</i>	Bojon	
Polygonaceae	<i>Coccoloba espicata</i>	Boop	
Polygonaceae	<i>Coccoloba cozumelensis</i>	Bobchiche	
Palmae	<i>Sabal yapa</i>	Botan	
Leguminosae	<i>Glyricidia cepium</i>	Cacauche	
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Caimito	
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	
Sapotaceae	<i>Cideroxylom gaumeri</i>	Caracolillo	
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chacah	
Rubiaceae	<i>Sikingia salvadorensis</i>	Chatecok	
Fabaceae	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Chacteviga	
Leguminosae	<i>Erythrina americana</i>	Chamalche	
Anacardiaceae	<i>Metopium brownie</i>	Chechem	
Rhamnaceae	<i>krugiodendron ferreum</i>	Chintok	
Palmae	<i>Thrinax radiata</i>	Chit	Amenazada no Endémica
Meliaceae	<i>Trichilia arborea</i>	Chobenche	
Hyppocrataceae	<i>Hypocratea excelsa</i>	Chonloc	
Boraginaceae	<i>Cordia dodecandra</i>	Ciricote	
Burseraceae	<i>Protium copal</i>	Copal	
Euphorbiaceae	<i>Drypethes lateriflora</i>	Ekule	
Annonaceae	<i>Malmea depressa</i>	Elemuy	
Fabaceae	<i>Platymiscium yucatanum</i>	Granadillo	
Moraceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumbo	
Sapindaceae	<i>Talisia olivaeformis</i>	Guaya	
Myrtaceae	<i>Psidium sartorianum</i>	Guayabillo	
Sapindaceae	<i>Exothea diphylla</i>	Guayancox	
Moraceae	<i>Ficus padifolia</i>	Higo	
Leguminosae	<i>Bahuinia erithrocalyx</i>	Huacax	
Flacourtiaceae	<i>Laethia thamnina</i>	Huilote	
Sapindaceae	<i>Allophyllus cominia</i>	Ibach	
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Xcanlol	
Flacourtiaceae	<i>Casearia nítida</i>	Iximche	
Leguminosae	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabin	
Leguminosae	<i>Astronium graveolens</i>	Jobillo	Protegida no Endémica
Anacardiaceae	<i>Spondias Bombin</i>	Jobo	
Fabaceae	<i>Acacia glomerosa</i>	Jupich	
Leguminosae	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Kanatzin	
Sapindaceae	<i>Thouinia paucidentata</i>	Kanchunup	
Sapotaceae	<i>Pouteria campechiana</i>	Kaniste	
Tiliaceae	<i>Luhea espediosa</i>	Kaskat	
Leguminosae	<i>Swartzia cubensis</i>	Katalox	
Myrtaceae	<i>Eugenia axillaris</i>	Kisyuc	

Leguminosae	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitanche
Lauraceae	<i>Nectandra sanguinea</i>	Laurel
Meliaceae	<i>Trichilia minutiflora</i>	Limonaria
Malvaceae	<i>Hampea trilobata</i>	Majahua
Flacurtiaceae	<i>Xylosma ellipticum</i>	Malacate
Caparidaceae	<i>Capparis verrucosa</i>	Naranjillo
Simaroubaceae	<i>Simarouba glauca</i>	Paasak
Hyppocrateae	<i>Hippocratea excels</i>	Palo agua
Fabaceae	<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de vaca
Sapindaceae	<i>Allophylus cominia</i>	Palo chachalaca
Leguminosae	<i>Pithecellobium stevensonii</i>	Palo chilillo
Akaniaceae	<i>Akania belizensis</i>	Palo cojolite
Euphorbiaceae	<i>Croton glabellus</i>	Perezkut
Leguminosae	<i>Bahinia erithrocalix</i>	Palo huacax
Myrtaceae	<i>Pimenta dioica</i>	Pimienta
Lauraceae	<i>Chanekia campechiana</i>	Pimientillo
Bombaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote
Rubiaceae	<i>Cosmolalix spectabilis</i>	Palo de rosa
Sapindaceae	<i>Blomia cupanoides</i>	Palo sol
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramon
Moraceae	<i>Trophis racemosa</i>	Ramón rojo
Boraginaceae	<i>Ehretia tinifolia</i>	Roble rojo
Fabaceae	<i>Diprysia carthaginensis</i>	Ruda
Rubiaceae	<i>Exostema mexicanum</i>	Sabasche
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	Sacchacá
Malpighiaceae	<i>Byrsonimia bucidaefolia</i>	Sacpa
Ebenaceae	<i>Diospyros verae-crucis</i>	Silil
Rutaceae	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	Sinanche
Poligonaceae	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Sisilche
Leguminosae	<i>Acacia cornigera</i>	Subintel
Rubiaceae	<i>Alseis yucatanenses</i>	Tabaquillo
Nyctaginaceae	<i>Neea psychotrioides</i>	Tadzi
Flacourtaceae	<i>Zuelania guidonia</i>	Tamay
Fabaceae	<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	Takinche
Rubiaceae	<i>Guettarda combsii</i>	Tastab
Polygonaceae	<i>Coccoloba acapulcensis</i>	Tooyub
Leguminosae	<i>Liysiloma bahamensis</i>	Tzalam
Polygonaceae	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Uvilla
Verbenaceae	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya'axnik
Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes lucida</i>	Yaiti
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	Zapote
Sapotaceae	<i>Pouteria unilocularis</i>	Zapotillo

Tabla VIII.2. Resumen de la Posibilidad de colecta de semilla forestal para Caoba.

Datos de generales					
Nombre científico: <i>Swietenia Macrophylla</i> King					
No. Árbol	Características dasométricas				
	DN (cm)	AT (m)	AFL (m)	Kg de semilla/arbol	Kg de semilla/aprovechar /arbol
1	16.6	9.50	6.50	2.5	2
2	35.30	12	7.50	4.5	3.6
3	21.50	10.50	6	3	2.4
4	14.50	12	9	1.5	1.2
5	18.40	11	7.50	2.5	2
6	26.50	13	9.50	3.5	2.8
7	40.30	14	10	5.5	4.4
8	16.60	9	6	2.5	2
9	26	11	7	3.5	2.8
10	22.40	11	8	3.5	2.8
11	19.80	11	7	2.5	2
12	23.60	10	7	3.5	2.8
13	27.50	12	8	3.5	2.8
14	38.40	12	6	4.5	3.6
15	24.50	11	7	3.5	2.8
16	38.30	13	7.50	4	3.2
17	42.80	12	6.50	5.5	4.4
18	24.50	11	7	3.5	2.8
19	17.30	11	7	2.5	2
20	34.60	12	7.50	4.5	3.6
21	29.20	13	8	3.5	2.8
22	30.10	14	8	4.5	3.6
23	21.50	12	7.50	3	2.4
24	16.30	10	6.50	2.5	2
25	16.90	12	7	2.5	2
26	28	6.50	10	3.5	2.8
27	20.80	13	9	3.5	2.8
28	32.60	14	7	4.5	3.6
29	16.20	12	6.50	2.5	2

30	36	12	7.50	4.5	3.6
31	22.70	12	8	3.5	2.8
32	27.90	11	8	3.5	2.8
33	18.60	13	7.50	2.5	2
34	24.70	12	7	3.5	2.8
35	15.70	10	6.50	2.5	2
36	47.50	15	9	5.5	4.4
37	32.80	14	8.50	4.5	3.6
38	35	15	9	4.5	3.6
39	44.70	13	6.5	5.5	4.4
40	25.5	12	7.50	3	2.4
41	31.30	11	7	4.5	3.6
42	24.6	11	6	3.5	2.8
43	26	12	8	3.5	2.8
44	16.30	11	7	2.5	2
45	33.10	13	8.50	4.5	3.6
46	20.80	12	8	3	2.4
47	27.70	13	7.50	3.5	2.8
48	45	15	9	5.5	4.4
49	23.60	14	9	3.5	2.8
50	34.80	14	7	4.5	3.6
51	38.80	13	8	4.5	3.6
52	18.8	10	6	2.5	2
53	27.90	12	7	3.5	2.8
54	27.90	13	8.50	3.5	2.8
55	34	13	8	4.5	3.6
56	14.10	11	9	1.5	1.2
57	45	15	10	5.5	4.4
58	27.90	12	8	3.5	2.8
59	29.70	12	8.50	3.5	2.8
60	31	14	9	4.5	3.6
61	14.70	11	7	1.5	1.2
62	26	13	6.50	3.5	2.8
63	22.30	12	8.50	3.5	2.8
64	29	13	9	3.5	2.8
65	17.20	13	8	2.5	2
66	27	13	8.50	3.5	2.8

67	40.20	16	10	5.5	4.4
68	13.10	12	7	1.5	1.2
69	33.30	14	8	4.5	3.6
70	30.70	13	8.50	4.5	3.6
71	15.20	12	8	2.5	2
72	23.70	15	11	3.5	2.8
73	35.70	16	9.50	4.5	3.6
74	21	13	8	3	2.4
75	24.20	14	10	3.5	2.8
76	19.20	12	8.50	2.5	2
77	35.70	13	7	4.5	3.6
78	21	12	8	3.5	2.8
79	26.60	12	8	3.5	2.8
80	35.50	14	9	4.5	3.6
81	24	12	9.50	3.5	2.8
82	20.50	12	8	3.5	2.8
83	20.50	12	6	3.5	2.8
84	25.50	12	8	3.5	2.8
85	14.30	9	6.50	1.5	1.2
86	21.20	12	7.50	3.5	2.8
87	16.80	11	8	2.5	2
88	29.50	13	8	3.5	2.8
89	22.20	13	9	3.5	2.8
90	43	14	7	4.5	3.6
91	25.70	11	8	3.5	2.8
92	38.60	15	9	4.5	3.6
93	15.70	13	9.50	2.5	2
94	21	12	9	3.5	2.8
95	13.90	10	6	1.5	1.2
96	34	14	7	4.5	3.6
97	40	11.50	7	5.5	4.4
98	40.70	10.50	6.50	5.5	4.4
001	26.50	14	8	3.5	2.8
002	32.20	12	8	4.5	3.6
003	46	15	8	5.5	4.4
004	50.40	16	10	5.5	4.4
005	39.50	14	10	4.5	3.6

TOTAL DE KILOGRAMOS/SEMILLA	375.5	300.4
------------------------------------	--------------	--------------

Tabla VIII.3. Resumen de la Posibilidad de colecta de semilla forestal para Siricote.

Datos de generales					
Nombre científico: Cordia Dodecandra A. DC.					
No.	DN (cm)	AT (m)	AFL (m)	Kg de semilla/arbol	Kg de semilla/aprovechar /arbol
1	56.70	11	7	18	14.4
2	20	12	7	12	9.6
3	12.50	11	7	6	4.8
4	20.20	12	8	12	9.6
5	16.50	11	7.50	6	4.8
6	25	12	8	18	14.4
7	13.70	11	7	6	4.8
8	12.70	10	6.50	6	4.8
9	10.70	10	6.50	1.5	1.2
10	18.70	11	6.50	12	9.6
11	16	11	7	6	4.8
12	10.30	9	6	1.5	1.2
13	22.70	14	8	18	14.4
14	10.20	9	6	1.5	1.2
15	13.50	10	7	6	4.8
16	13.20	11	7.50	6	4.8
17	13.20	10	6.50	6	4.8
18	12.30	9	6.50	1.5	1.2
19	17.50	13	8.50	6	4.8
20	16.50	10	6	6	4.8
21	20	13	8	12	9.6
22	17.30	11	7	6	4.8
23	13.80	11	6.50	6	4.8
24	15	12	7	6	4.8
25	17.20	10	6.50	6	4.8
26	15.70	11	6.50	6	4.8
27	20	12	7	12	9.6
28	15.10	11	7	6	4.8

29	13.30	11	7.50	6	4.8
30	11.50	10	6	1.5	1.2
31	10	11	9	1.5	1.2
32	16.50	12	7	6	4.8
33	15.60	12	7	6	4.8
34	26	14	8	18	14.4
35	25	15	8.50	18	14.4
36	38.50	17	9.50	18	14.4
37	17.70	13	9	12	9.6
38	22.50	15	10	18	14.4
39	31.50	14	7	18	14.4
40	10	11	7	1.5	1.2
41	13.3	11	7	6	4.8
42	21	15	8	12	9.6
43	15.20	11	7.50	6	4.8
44	15.10	12	7	6	4.8
45	23.70	15	10	18	14.4
46	15	13	8	6	4.8
47	22.40	14	7.50	18	14.4
48	12.90	11	6	6	4.8
49	25	14	6	18	14.4
50	24.20	16	6.50	18	14.4
51	20	12	8	12	9.6
52	34.50	16	6.50	18	14.4
53	20	13	7	12	9.6
54	13.30	13	8	6	4.8
55	15	12	7.50	6	4.8
56	32.90	12	9	18	14.4
57	16.70	12	9	6	4.8
58	23.30	11	6	18	14.4
59	20	12	9	12	9.6
60	10	11	7	1.5	1.2
61	18.20	11	7	12	9.6
62	20.70	13	8	12	9.6
63	12.50	10	6	6	4.8
64	33.60	12	8	18	14.4
65	20	14	10	12	9.6

66	10	10	6	1.5	1.2
67	34	13	8	18	14.4
68	33.30	13	8	18	14.4
69	13.10	11	7	6	4.8
70	25.40	14	6.5	18	14.4
71	15	12	8	6	4.8
72	18.10	13	8	12	9.6
73	12.40	11	7.5	1.5	1.2
74	16.30	12	8	6	4.8
75	15.10	11	8	6	4.8
76	18.70	13	8	12	9.6
77	20	14	9	12	9.6
78	10	10	8	1.5	1.2
79	37	13	6	18	14.4
001	27.90	13	8	18	14.4
002	25.20	16	10	18	14.4
003	28.50	14	7	18	14.4
004	25	15	9	18	14.4
Total de KG de Semilla				832.5	666

Fauna

Tabla VIII.4. Listado de aves encontrada en el Ejido San Cristobal

Orden	Nombre común	Género	Especie	Tipo de Registro	Categoría de Riesgo
Galliformes	Chachalaca	<i>Ortalis</i>	<i>vetula</i>	O	
	Pavo	<i>Agriocharis</i>	<i>ocellata</i>	O	
	Codorniz	<i>Colinus</i>	<i>nigrogularis</i>	O	
Columbiformes	Paloma morada	<i>Columba</i>	<i>flavirostris</i>	O	
	Paloma ala blanca	<i>Zenaida</i>	<i>asiatica</i>	O	
	Paloma Tzutzuy	<i>Leptotila</i>	<i>jamaicensis</i>	O	
	Tortolita	<i>Columbina</i>	<i>talpacoti</i>	O	
Psittaciformes	X-kilí	<i>Aratinga</i>	<i>nana</i>	O	Protegida No endémica
	Loro	<i>Amazona</i>	<i>albifrons</i>	O	
	Loro yucateco	<i>Amazona</i>	<i>xantholora</i>	O	Protegida No endémica
Stringiformes Piciformes	Lechuza	<i>Tito</i>	<i>alba</i>	O	
	Carpintero	<i>Piculus</i>	<i>rubiginosus</i>	O	
	Colonté	<i>Dryocopus</i>	<i>lineatus</i>	O	
	Che'el	<i>Cyanocorax</i>	<i>yucatanicus</i>	O	

Passeriformes	Paap	<i>Cyanocorax</i>	<i>morio</i>	O	
Galliformes	Faisán	<i>Crax</i>	<i>rubra</i>	O	Amenazadas No endémica
	Cojolite	<i>Penelope</i>	<i>purpurascens</i>	O	Amenazadas No endémica
Tinamiforme	Perdiz	<i>Tinamus</i>	<i>major</i>	O	Protegida No endémica
Piciformes	Tucán	<i>Ramphastos</i>	<i>sulfuratus</i>	O	Amenazadas No endémica
Passeriformes	Pi'ich	<i>Dives</i>	<i>dives</i>	O	
Falconiformes	Zopilote rey	<i>Sarcoramphus</i>	<i>papa</i>	O	Peligro de Extinción

Tabla VIII.5. Listado de mamíferos encontrados en el Ejido San Cristóbal.

Orden	Familia	Género	Especie	Tipo de Registro	Categoría de Riesgo
Didelphimorphia	Tlacuache	<i>Didelphis</i>	<i>marsupialis</i>	O	
Carnívora	Mapache	<i>Procion</i>	<i>lotor</i>	O	
	Tejón	<i>Nasua</i>	<i>narica</i>	O	Amenazadas No endémica
	Zamhool	<i>Eira</i>	<i>barbara</i>	E	Peligro de extinción No endémica
Xenarthra	Armadillo	<i>Dasypus</i>	<i>novemcinctus</i>	O	
	Oso hormiguero (Chab)	<i>Tamandua</i>	<i>mexicana</i>	E	Peligro de extinción No endémica
Rodentia	Tepescuintle	<i>Agouti</i>	<i>paca</i>	O	
	Sereque	<i>Dasyprocta</i>	<i>punctata</i>	O	Amenazadas No endémica
	Ardilla gris	<i>Sciurus</i>	<i>yucatanensis</i>	O	
Carnívora	Zorra gris	<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargenteus</i>	O	
	Mico de noche	<i>Potos</i>	<i>flavus</i>	O	Peligro de extinción No endémica
	Puma	<i>Puma</i>	<i>concolor</i>	E	
	Jaguar	<i>Panthera</i>	<i>onca</i>	E	Peligro de extinción No endémica
	Tigrillo	<i>Leopardus</i>	<i>pardalis</i>	E	Peligro de extinción No endémica
	Ekmuch	<i>Herpailurus</i>	<i>yagouaorundi</i>	E	Amenazadas No endémica
	Comadreja	<i>Mustela</i>	<i>frenata</i>	O	
	Jabali	<i>Pecari</i>	<i>tajacu</i>	O	

Artiodactyla	Venado cola blanca	<i>Odocoileus</i>	<i>virginianus</i>	O	
	Temazate	<i>Mazama</i>	<i>americana</i>	O	
Primates	Saraguato	<i>Alouatta</i>	<i>palliata</i>	E	En peligro de extinción

VIII.2. Otros anexos

Fauna Silvestre

Las actividades de campo que se realizaron para el caso de la fauna silvestre en el área de estudio fueron para identificar la *Presencia-Ausencia* de especies clave como son roedores y aves, utilizando el Método *Directo*.

Para la obtención de los datos ecológicos en el caso de las aves, se empleó el método de captura por medio de 2 redes de niebla ornitológicas de 15 m de longitud y de 15 mm de luz de malla.

Para el caso de los roedores, el método de captura fue a través de trampas de aluminio denominadas “Sherman”, o de cajón, dotado con un mecanismo para atraparlos sin que haya mortandad y/o mutilación del ejemplar.

Para el análisis estadístico se empleó el Programa BIODIVERSITY Professional, Versión 2 (1997), de The Natural History Museum & The Scottish Association for Marine Science. De la misma manera, se empleó el programa Excel 2007 para la aplicación de fórmulas básicas de estadística descriptiva que fueron elementales para el análisis de las comunidades (distribución, riqueza, abundancia, etc.).

Impacto ambiental

Se empleó un sistema combinado de metodologías para obtener un mejor análisis regional del sistema ambiental con la realización del proyecto, combinando la Matriz Modificada de Leopold y los métodos modificados propuestos por el Instituto de Ecología, A.C. (1999), que son un reflejo del método de Battelle Columbus.

El escenario ambiental actual desarrollado en el Capítulo IV.2. “*Caracterización y análisis del sistema ambiental*” del presente documento, se identificaron las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos que por su magnitud e importancia provocarían daños permanentes al ambiente y/o contribuirían en la consolidación de los procesos de cambios existentes, construyendo una Matriz Cribada de Impactos (Ver Tabla V.3., del Capítulo V).

Análisis de la información Forestal

Se realizó un análisis estadístico para un muestreo sistemático con el Paquete Statistical Analysis System (SAS), con el que se obtuvieron los estimadores de los parámetros de las variables dasométricas del número de árboles por hectárea, diámetro normal y altura total promedios, área basal, volumen total árbol, volumen fuste total con sus respectivos valores de la desviación estándar y límites de confianza al 95% de confiabilidad.

Para el cálculo del área basal se utilizó la fórmula siguiente:

$$AB = (D^2) (0.7854)$$

Donde:

AB= Área Basal

D= Diámetro

0.7854= Constante

Para el cálculo del Volumen de Fuste Limpio (VFL) se aplicó la siguiente fórmula:

$$VFL = 0.5 \{(D^2) (0.7854)\} AFL$$

Donde:

D= Diámetro

AFL= Altura de fuste limpio

0.5= Factor de Coeficiente de Forma

VIII.3. Literatura Citada

ARGÜELLES S., 1992. Plan de manejo forestal del bosque tropical de la empresa ejidal Noh-Bec. Tesis de licenciatura. Gráfica Mexicana, Cancún, Quintana Roo, México. 62 pp.

ARGÜELLES S., et al, 1998. Programa de manejo forestal para el bosque tropical del predio Noh-Bec. 97 p.

CANO C., J. 1988. El sistema de manejo regular en los bosques de México, fundamentos de silvicultura y su aplicación práctica. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 221 p.

CARRILLO E., 1989. Apuntes del curso de inventarios forestales. Serie de apoyo académico No. 35. División de Ciencias Forestales. Chapingo, Mex., p 92 a 150.

[CONABIO. Conjunto de datos vectoriales de especies potenciales: peces, anfibios, reptiles, mamíferos, aves. Península de Yucatán. México, D.F.](#)

CONAFOR. 2014. Manual para el establecimiento de unidades productoras de germoplasma forestal. Coordinación General de Conservación y Restauración. Guadalajara, Jalisco, México.

DANIEL P. W., et al, 1982. Principios de silvicultura. MCGRAW-HILL. Primera edición en español. México, DF. 492 pp.

DAWKINS, H.C. 1961. New methods of improving stand composition in tropical forest. Caribbean Forester. 22 (1-2). Pp 12 – 19.

DTF, 1990. Estudio de manejo integral forestal (EMIF) de la Sociedad de Productores Forestales Ejidales de Quintana Roo, S. C. Chetumal, Quintana Roo, mimeo. 543 pp.

ESCOBAR, N., 1981. Geografía general del estado de Quintana Roo.- Primera edición, Mérida, Yucatán, México.

ESCOBAR, R. 493. Programa de Manejo Forestal del ejido X-Hazil y Anexos.

FLACHSENBERG H., 1992. Consideraciones sobre el sistema “FEMEL” como elemento de promoción de la regeneración de la caoba. Chetumal, Quintana Roo. Fotocopia. 13 pp.

FLACHSENBERG H. et al, 1992. El aprovechamiento forestal en el ejido Los Divorciados y su relación con el ambiente. 50 pp.

FLACHSENBERG H., 1994. Manifestación del impacto ambiental en la modalidad general con referencia a la aplicación del programa de manejo forestal de aprovechamiento persistente de recursos forestales maderables. Sociedad de Producción Rural "Huanacastle", S. R. I. Chetumal, México. 50 pp.

HOFFMANN S., 1990. Estudio sobre regeneración de diferentes especies en bacadillas. Resumen de tesis. Fotocopia. 5 pp.

INEGI 2002 Estudios hidrológicos del estado de Quintana Roo México D.F. p.p. 79.

[INEGI. 2000. Carta Topográfica E16-01 Felipe Carrillo Puerto. Escala 1:250000. DGG. Aguascalientes, Ags., Méx.](#)

[INEGI. Conjunto de datos vectoriales climáticos. Hoja Mérida. Escala 1:1000000. Aguascalientes, Ags., Méx.](#)

[INEGI. Conjunto de datos vectoriales geológicos. Clave E16-01 Felipe Carrillo Puerto. Escala 1:250000. Aguascalientes, Ags., Méx.](#)

[INEGI. Conjunto de datos vectoriales edafológicos. Clave E16-01 Felipe Carrillo Puerto. Escala 1:250000. Aguascalientes, Ags., Méx.](#)

[INEGI. Conjunto de datos vectoriales de topoformas. Clave E16-01 Felipe Carrillo Puerto. Escala 1:250000. Aguascalientes, Ags., Méx.](#)

[INEGI. Conjunto de datos vectoriales de Hidrología Superficial. Clave E16-01 Felipe Carrillo Puerto. Escala 1:250000. Aguascalientes, Ags., Méx.](#)

[INEGI. Conjunto de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación. Serie V. Clave E16-01 Felipe Carrillo Puerto. Escala 1:250000. Aguascalientes, Ags., Méx.](#)

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de julio de 2007.

Ley General de Vida Silvestre, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000. Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de abril de 2010.

[Martín y Herrera. 2012. Protocolos para recolecta, beneficio y almacenaje de semilla forestal. Conafor Gerencia Estatal Yucatán.](#)

Norma Oficial Mexicana NOM-009-SEMARNAT-2006. *Que establece los criterios procedimientos y especificaciones para realizar el aprovechamiento transporte y almacenamiento de látex y otros exudados de vegetación forestal*, Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de junio de 1996.

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006. *Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2007.

Norma Oficial Mexicana NOM-047-SEMARNAT-1999, que establece *Las características del equipo y el procedimiento de emisión para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de mayo del 2000.

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006. *Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2007.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. *Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.

Norma Oficial Mexicana NOM-061-SEMARNAT-1994. *Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de mayo de 1994.

Norma Oficial Mexicana NOM-152-SEMARNAT-2006. *Que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en*

bosques, selvas y vegetación de zonas áridas. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de octubre de 2008.

Norma Oficial Mexicana NOM-060-SEMARNAT-1994. *Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.* Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de mayo de 1994.

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.* Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995.

Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007. *Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.* Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de enero de 2009.

[Peterson y Chaliff. 1989. Guía de campo de las aves de México.](#)

REUTER et al, s/f. Manual técnico forestal, información básica, métodos y procedimientos. Acuerdo México-Alemania. Chetumal, Quintana Roo, México. 133 pp.

RODRIGUEZ, C. 1944. La explotación de los montes de caoba (*Swietenia macrophylla*) en el territorio de Quintana Roo. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Agricultura. 120 pp.

SÁNCHEZ, R. F. 1992. Crecimiento de los árboles de caoba en la parcela del pozo comenzado, ejido de Noh-bec. Reporte para uso interno. 16 pp.

SÁNCHEZ, R. F. 1998. Parcelas permanentes de muestreo en el Plan Piloto Forestal. Documento interno. 15 pp.

SÁNCHEZ, R. L. 1994. Evaluación de la reforestación con caoba (*Swietenia macrophylla* King.) en bacadillas de los ejidos Noh-bec y Petcacab, Quintana Roo. Tesis profesional. Universidad Autónoma Chapingo, División de Ciencias Forestales. Chapingo, México. 74 pp.

SECCA DE MEXICO, SA DE CV. 1996. Estudio de impacto ambiental para las obras de rehabilitación del camino para aprovechamiento forestal en el lote no. 4 “marqueteros”, en el predio Tres Garantías. Overseas development Administration (O.D.A.) y Consejo Británico. Sin paginación.

SOCIEDAD DE PRODUCTORES FORESTALES EJIDALES DE QUINTANA ROO S.C., 1995. Manual de Identificación de Especies; Cancún, Quintana Roo, México. 95 pp.

Páginas en Internet

CONABIO: <http://www.conabio.gob.mx>

CONAFOR: <http://www.conafor.gob.mx>

INEGI: <http://www.inegi.org.mx>

SEMARNAT: <http://www.semarnat.gob.mx>

DESCRIPCIÓN DEL ESTATUS QUE SE ENCUENTRAN LAS ESPECIES PRESENTES EN EL AREA DE ESTUDIO.



Jobillo (*Astronium graveolens*) *Tamaño y estructura de la población (abundancia y distribución):* De los datos que arrojan los inventarios que respalda el programa de manejo forestal se reportan únicamente dos arboles en ambos predios. Al no considerar su aprovechamiento, se garantiza la permanencia de la misma. En la siguiente tabla se anotan los datos de los individuos presentes.

Capacidad de regeneración de la población de la especie: Dicha especie ha estado de manera natural en las áreas forestales del Conjunto Predial por lo que tiene una alta capacidad de regeneración, aunado a que no se realizará su aprovechamiento. *Biología y ecología de la especie.* El jobillo es un árbol de 25 a 30 metros de alto y de hasta un metro de diámetro, según el hábitat y las condiciones de crecimiento. El árbol es simétrico, con un tronco recto y una copa redondeada y densa. Su corteza es de color grisáceo y exfolia en placas más o menos redondas. Las hojas son compuestas, imparipinnadas y alternas. Las hojuelas son puntiagudas y aserradas. Tienen un fuerte olor a mango cuando se les estruja. Ciertos árboles pierden todas sus hojas en la época seca, pero la mayoría de los árboles solo pierde algunas hojas. Antes de caer, las hojas se vuelven característicamente rojizas.

El árbol produce pequeñas flores verde amarillentas. Aparecen durante el invierno y la primavera, las frutas maduran principalmente desde el verano hasta el invierno, agrupadas en panículas. El fruto es una drupa, color azul negro cuando madura, con una sola semilla las cuales miden hasta 1.5 pulgadas de largo. *Requerimientos específicos de hábitat:* Se adapta a diferentes clases de sitios, en suelos desde aluviales fértiles hasta rocosos y mal drenados. Se encuentra en México, América Central y en ciertos países de América del Sur, incluyendo Ecuador, Colombia, Venezuela y Brasil. *Programa de monitoreo de poblaciones:* Se realizara el monitoreo de esta especie cada 5 años. *Fauna Terrestre:* En Quintana Roo la presencia de selvas, aguadas, lagunas, manglares y áreas de cultivos, brindan un espacio para el refugio, alimentación y zonas de crianza para una gran variedad de animales. En Quintana Roo la presencia de selvas, aguadas, lagunas, manglares y áreas de cultivos, brindan un espacio para el refugio, alimentación y zonas de crianza para una gran variedad de animales. Entre los estudios sobre la fauna quintanarroense se encuentran: La información sobre la diversidad biológica de Área de Protección de Flora y Fauna los registros hechos por el Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), que cuentan con una base de datos de los registros de todo el Estado.

Están permitidas las actividades de aprovechamiento forestal maderable, siempre y cuando se realicen mediante un aprovechamiento sustentable de los mismos, y se respeten los criterios establecidos por el Programa de Conservación y Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna En lo que respecta a fauna silvestre, Quintana Roo pertenece a la Provincia Fisiográfica de Yucatán y, por su posición geográfica y las características de su flora es considerada un área rica en vida silvestre. Dentro del variado mosaico ambiental del Estado, un número notable de especies faunísticas encuentra su hábitat apropiado. El estado de Quintana Roo ocupa el 19 ° lugar a nivel nacional en cuanto a diversidad de vertebrados endémico, siendo los bosques tropicales perennifolios y subperennifolios los que poseen la mayor riqueza de vertebrados. Las especies faunísticas generalmente son muy móviles y pueden escapar a toda esa clase de perturbaciones y pueden repoblar las áreas impactadas con igual velocidad, siempre que las condiciones les permitan habitar en las áreas perturbadas; con excepción de las de muy lento desplazamiento, como es el caso de algunos reptiles, tortugas; víboras; aves en nidos y algunos mamíferos. Con la caracterización de la fauna silvestre en el predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, se busca determinar y conocer la estructura poblacional y la riqueza de especies de la fauna silvestre existentes en el predio y en sus inmediaciones, a fin de conocer las condiciones actuales que el ecosistema de estudio presenta Así mismo, se entrevistó a los habitantes y comuneros de la zona para que informaran de la fauna residente en el área, con el fin de confirmar la presencia de especies que no se observaron en la visita, ya que es probable que puedan observarse en los periodos de fructificación sobre todo de aquellas especies cuyos frutos son muy apreciados por la fauna silvestre como es el caso de las siguientes especies, chicozapote (*Manilkara zapota*), guaya (*Talisia olivaeformis*), caimito (*Chrysophyllum mexicanum*), nance (*Byrsonima crassifolia*) y saspa (*Byrsonima bucidaefolia*), entre otras. Cabe mencionar que la información obtenida de esta fuente fue registrada con precaución ya que existe la posibilidad de que las personas entrevistadas pudieran caer en error al momento de reconocer las especies.

Palma chit.



El **guano de costa** (*Thrinax radiata*) es una [especie](#) de palmera (familia [Arecaceae](#)). Es una [palmera](#) cuyo [tronco](#) delgado de 1 [dm](#) de diámetro puede llegar a crecer bastante en los [bosques](#) y [maniguas](#) costeras donde vive. En la base presenta una gran cantidad de raíces muertas, que sobresalen por encima del suelo. Las [hojas](#) son palmeadas, numerosas y divididas en 50 o 60 segmentos, de color verde oscuro en el [haz](#) y verde claro en el [envés](#).

Frutos globulares de color blanco al madurar con menos de 1 cm de diámetro; son verdes los frutos antes de madurar. Los troncos son utilizados como postes y las hojas para trabajos de artesanía, en la confección de sombreros o para cubrir tejados.

Las palmas forman uno de los grupos de plantas más importantes para las comunidades indígenas de las zonas tropicales. En México, su uso tiene una alta importancia económica y cultural para los grupos humanos. Este recurso forestal no maderable es utilizado para extraer fibras, ceras, azúcar, alcohol y aceites; también se utiliza para construir viviendas rurales, como elementos ornamentales y para la elaboración de artesanías y objetos utilitarios como canastas, bolsas y juguetes; algunas especies tienen valor como fuente de alimentos y medicinas o de materiales para la construcción de trampas para langosta (Durán, 2010; Olmsted, Calvo y Durán, 2000).

En la península de Yucatán, las poblaciones naturales de palma chit son un recurso importante en la producción forestal ya que su madera es fuerte y durable. Su uso es tradicional entre los mayas, sin embargo en los últimos años (30 a 35) el uso de esta palma se ha intensificado y diversificado. Por ejemplo: los troncos son apreciados para acabados de paredes en hoteles y restaurantes, se utilizan para la construcción de trampas langosteras (arte de peca), sus hojas se cosechan para el techado de las casas mayas y de palapas turísticas, así como para la fabricación de escobas y sombreros, de la misma manera, existen reportes del uso de diferentes partes de la planta con fines medicinales, artesanales y culinarios, y recientemente se está empleando como planta ornamental (Orellana y Duran 1992; Olmsted I. y Álvarez Bulylla., E. 1995; Calvo-Irabien. y Ceballos-González. 2004; Duran 2010).

NOMBRES CIENTÍFICO Y COMÚNES

CLASIFICACIÓN: REINO PLANTAE

CLASE: LILIOPSIDA

ORDEN: ARECALES

FAMILIA: ARECACEAE

GENERO: *Thrinax*

ESPECIE: *T. radiata* Lodd. ex J.A. & J.H. Schultes

SINÓNIMOS

Thrinax floridana Sarg;

Thrinax multiflora sensu R.W. Read, non Mart.;

Thrinax parviflora auct. non Sw.

Coccothrinax martii (Griseb.) COCEF. (Sinónimo)

Coccothrinax radiata (Lodd. ex Schult. y Schult.f.) Sarg.

(Sinónimo)

Porothrinax pumilio H. Wendl. ex Griseb. (Sinónimo)

Thrinax aurata Kunth (sinónimo)

Thrinax elegans Schult. Y Schult.f. (Sinónimo)

Thrinax elegantissima Hook.f. (Sinónimo)

Thrinax ferruginea Lodd. ex Mart. (Sinónimo)

Thrinax gracilis Schult. Y Schult.f. (Sinónimo)

Thrinax maritima Lodd. ex Mart. (Sinónimo)

Thrinax martii Griseb. (Sinónimo)

Thrinax mexicana Lodd. ex Mart. (Sinónimo)

Thrinax montana Lodd. ex Mart. (Sinónimo)

Thrinax pumilio Lodd. ex Schult. Y Schult.f. (Sinónimo)

Thrinax wendlandiana COCEF. (Sinónimo)

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS.-

Las Palmeras

Las palmeras pertenecen al orden de las angiospermas (plantas que tienen el óvulo protegido en el interior del ovario). Dentro del orden de las angiospermas hay dos grupos diferenciados, las monocotiledóneas y las dicotiledóneas. Dentro del grupo de plantas monocotiledóneas encontramos a las palmeras, aparte de otras plantas como las gramíneas, las bromelias, los ágaves, las cordilines, las yucas, etc. Plantas que por el aspecto similar al de las palmeras en ocasiones hay gente que las incluyen dentro de su mismo grupo erróneamente. Como hemos dicho, las palmeras son monocotiledóneas, de la familia de las Arecaceae (antes llamadas Palmae) que se incluyen dentro del orden de las Arecales. Actualmente se estima que hay entre 2300 y 2500 especies dentro de unos 189 géneros, pero esto va cambiando a medida que se van descubriendo nuevas especies, o a través de la investigación de algunos científicos que demuestran mediante el ADN que algunas especies que estaban incluidas en otros géneros, no pertenecían a estos.

Thrinax radiata es una palma de tallo delgado (entre 10 y 15 cm de diámetro) y columna que alcanza una altura de más de 15 metros, generalmente son de talla menor, el crecimiento de los individuos es lento, tardando entre 30 y 50 años para alcanzar una altura de 4 metros, dependiendo principalmente de las condiciones de luz en las que se desarrolla, la edad estimada para alcanzar los 15 metros oscila entre 100 y 145 años (Quero 1992; Olmsted y Álvarez Buylla 1995; Pérez, Ceballos-González y Calvo-Irabién, 2005), Presenta hojas en forma de abanico, de entre 5 a 25 hojas por palma, de hasta 1 metro de diámetro. La inflorescencia es ramificada de entre 50-60 cm de longitud, presenta pequeñas flores hermafroditas (5 mm) de color crema; su fruto es globular, de 0.6-0.8 cm de diámetro, es de color verde cuando es inmaduro y al madurar es de color blanco (Quero 1992; Pérez, Ceballos-González y Calvo-Irabién, 2005),

Es la única especie del género en México. La palma chit se encuentra en dunas costeras y en selvas subperennifolias y subcaducifolias principalmente en áreas con influencia de los vientos, sin embargo se ha encontrado hasta 50 kilómetros tierra adentro. Se distribuye en Cuba, Florida, Bahamas, Belice, Jamaica, Honduras, Islas del caribe, y en México en península de Yucatán y particularmente en los estados de Quintana Roo y Yucatán. Esta palma puede ser confundida con *Coccothrinax readii* ya que tiene una distribución muy parecida, (Orellana, 1992; Quero, Hermilo J. 1992; Calvo-Irabién y Soberanis 2008;)

HÁBITAT

Se le encuentra frecuentemente en hábitat netamente tropicales-costeros como selvas medianas subperennifolias, selvas mediana subcaducifolias (ver imagen 5), y en dunas costeras asociadas a sabanas, manglares y marismas de Quintana Roo y Yucatán (Orellana, 1992).

SUELO

El suelo de la Península de Yucatán está formado por calizas, originando un mosaico de Litosoles negros y rendzinas rojas. Adicionalmente son suelos que se mezclan con suelos someros y pedregosos, por lo que se observa una reducción del volumen de suelo utilizable como fuente de agua y nutrimentos necesarios para el crecimiento de la vegetación. Dadas las características de poca profundidad de los suelos, las raíces de las plantas que crecen en

estas condiciones y ser capaces de explorar la mayor parte del suelo, por lo que la dinámica de los nutrientes en el proceso de reciclaje debe ser eficiente con respecto a regiones que presentan suelos más profundos. En este sentido *T. radiata* promueve mayores cambios en el contenido de los nutrientes y materia orgánica

con respecto a *Coccothrinax readii*, favoreciendo la formación del suelo en el cual crece (Escamilla, *et al.* 2005).

Esta palma crece preferentemente en suelos calcáreos alcalinos (rendzinas) y altas concentraciones de sales; la altura de los individuos adultos depende de las condiciones microclimáticas y edáficas. En zonas secas crecen (2-3 m) menos que en los lugares donde hay selva mediana subperennifolia, (alcanzando los 8 m de altura) (Onellana y Ayora, 1993) El encontrar a *T. radiata* en dunas costeras con concentraciones muy altas de Na y Cl por la cercanía al mar, y luego tierra adentro en la selva baja y mediana subcaducifolia, donde la concentración, de esos nutrientes es despreciable, lleva a pensar que esta especie pudiera ser en realidad una halófita facultativa, o sea, con capacidad para adaptarse a concentraciones diferentes de salinidad en el suelo (Escamilla, *et al.* 2005).

REPRODUCCIÓN

La palma chit alcanza la madurez reproductiva cuando tiene una altura aproximada de 3 m. Cada año produce una inflorescencia ramificada de 50 a 60 cm de largo, y puede contener hasta 11000 pequeñas flores bisexuales (de 5 mm cada una). La infrutescencia puede contener de 300 a 3000 frutos de color blanco. Cada fruto contiene una semilla lisa, brillante de color marrón que mide 7mm de diámetro y con un embrión apical. Esta especie es de crecimiento lento y la tasa de crecimiento depende fundamentalmente de las condiciones de luz. Según algunos autores una palma de 15 m de altura tiene entre 70 a 100 años de edad (Calvo-Irabién, *et al.* 2009 y Pérez, *et al.* 2005).

El inicio de capullos de inflorescencia, o la aparición de brotes, se inicia en enero o febrero y el fruto hasta el mes de junio o julio. Las semillas se producen a partir de mayo a octubre. En noviembre, la mayoría de las semillas han sido dispersadas (Calvo-Irabién, *et al.* 2009). las especies en status que se encuentran presentes en el área de estudio.



Mico de noche

Los **micos nocturnos**, **martejas**, **mucuares** o **marikinás** (*Aotus*) son un género de primates platirrinos, únicos integrantes de la familia Aotidae, distribuidos en los bosques tropicales de Centro y Sudamérica, desde Costa Rica hasta el norte de Argentina.

La longitud total del cuerpo alcanza de 24 a 37 cm, la cola de 24 a 37 cm y el peso de 450 a 1250 g. El pelaje es denso y lanudo de color gris a castaño en la parte superior y crema a anaranjado en el pecho y parte inferior.

Se alimentan de frutos, néctar, hojas, insectos, lagartijas, aves y pequeños mamíferos. Viven en pareja, junto con una o más crías de diferente edad, y defienden un territorio de 10

hectáreas. Tienen una cría al año que nace a los 133 días de gestación y permanece con sus padres durante unos dos años y medio.

Los monos nocturnos se destacan por emitir sistemáticamente una gran variedad de sonidos diferenciados y distinguidos por ellos para comunicarse; 50 a 100 distintos llamados han sido identificados por los científicos. Son territoriales. El macho aúlla cada noche de una a dos horas, recorriendo 100 a 350 m de su territorio, son mucho más activos en las noches de luna llena, en las cuales los machos llaman a las hembras cantando para aparearse. A pesar de sus hábitos nocturnos, su visión es policromática.

Son eficientes controladores de insectos nocturnos que atacan algunas especies importantes del bosque y además, actúan como dispersadores y polinizadores de las especies vegetales del estrato medio del bosque, de las cuales se alimenta

Taxonomía y filogenia

El género *Aotus* fue descrito como monofilético con la especie *Aotus trivirgatus* con 10 subespecies. Anteriormente se los ubicaba en una subfamilia de Cebidae (Aotinae), pero actualmente se consideran dentro de una familia aparte conocida como Aotidae (o Nyctipithecidae),

Se han encontrado hallazgos de presencia de este género desde el Mioceno Medio, en los depósitos de La Venta, donde se halló la especie *Aotus dindensis* que existió entre hace 15 y 12 millones de años. Este hallazgo se constituyó en el primer fósil de primate del Nuevo Mundo asignado a un género viviente, lo cual habla de la antigüedad de esta familia. La ubicación de este hallazgo parece evidenciar que el género se originó al norte del Amazonas, siendo las especies en esta locación más primitivas que las encontradas al sur del Amazonas.

En 1983, Hershkovitz cuestionó la existencia de una sola especie dentro del género basado en el descubrimiento de cariotipos polimórficos 2N=52, 2N=53 de Colombia y 2N=54 de Perú, con coloraciones diferentes identificados por Brumback *et al.* en (1971). En 1973, Brumback describió a las poblaciones en Colombia como *Aotus griseimembra* y las de Perú como *Aotus trivirgatus*. Posteriormente Brumback reportó el descubrimiento de un tercer cariotipo proveniente de los llanos orientales colombianos que Hershkovitz en 1983 llamó *Aotus brumbacki*.

Hershkovitz reconoció 9 especies alopátricas, de las cuales hacía referencia a cuatro al norte del curso del Amazonas: *Aotus lemurinus*, *A. brumbacki*, *A. vociferans* y *A. trivirgatus*, de esta última aún no existe confirmación cariológica que soporte su presencia en Colombia, aunque la posibilidad de que se encuentre es muy alta.⁹ Mientras que al sur del río Amazonas se hallaban *A. nancymai*, *A. miconas*, *A. infulatus* (= *A. nigriceps*), *A. boliviensis* y *A. azarae*.

En 2007, Defler y Bueno (2007) basados en la variabilidad cariológica, el tipo de grupos sociales y otros factores ecológicos del género *Aotus*, y reconocen 7 especies existentes al norte del Amazonas: *A. lemurinus*, *A. zonalis*, *A. griseimembra*, *A. brumbacki*, *A. vociferans*, *A. trivirgatus* y una nueva *Aotus jorgehernandezi*.

Rylands y Mittermeier en 2009, siguiendo la revisión de Hershkovitz (1983), con algunas modificaciones en las especies de Colombia y América Central, reconocen 10 especies

Anatomía y fisiología

Su nombre *Aotus* (*a*, sin; *otus*, orejas) proviene de la aparente ausencia de orejas, ocultas por el pelaje de la cabeza. Todas las especies tienen aspecto similar y la diferenciación morfológica entre las mismas es difícil. En general, son animales de hábitos nocturnos, pesan aproximadamente entre 450 y 1250 g y miden entre 24 a 37 cm de longitud corporal, con una cola larga de 32 a 40 cm no prensil con punta terminada en forma de brocha. Tiene ojos muy grandes y usualmente 3 franjas sobre la cabeza en la frente y la coronilla; en su mayoría poseen manchas características sobre los ojos, que podrían usar para la identificación entre los individuos; el color del vientre es muy variable, desde blanco hasta anaranjado. Poseen, en la zona genital, una glándula odorífera que excreta una sustancia similar en color y textura a la brea, con un olor fuerte, que posiblemente puede utilizar durante las interacciones sociales.

La diferenciación de las especies es más plausible por la identificación del sitio de observación siguiendo el mapa de distribución, y por medio del cariotipo.

Es un género neotropical, que se distribuye principalmente en América y algo de Centro América, en [Argentina](#), [Paraguay](#), [Bolivia](#), [Brasil](#), [Perú](#), [Ecuador](#), [Venezuela](#), [Colombia](#) y [Panamá](#). Las especies cuentan con rango amplio de tolerancia térmica, en comparación con géneros de tamaño similar, dado que puede vivir a mayor altitud, encontrándose hasta los 3000 msnm, en Colombia. Este es un valor interesante pues son animales de hábitos nocturnos que se enfrentan a bajas de temperatura muy altas. Dichas particularidades han permitido una gran distribución a lo largo de su rango geográfico, aunque hay vacíos dentro de este rango.

En observaciones realizadas en una especie, *A. brumbacki*, se ha estimado, en un grupo de tres individuos, el recorrido diario promedio es alrededor de 840 metros, con área de 17,5 ha de territorio. Para otras especies no está documentado el recorrido diario. El tamaño de grupos, al parecer, se mantiene en todas las especies de *Aotus*, generalmente compuestos por una pareja de adultos con uno o más juveniles. En estudios sobre *A. lemurinus*, determinaron que cinco grupos identificados se desplazaban entre 298 y 890 metros al día, ocupando áreas entre 0,5 y 1,5 ha.

Por lo general se encuentran en la Amazonia en Selvas húmedas de no inundables y bosques a orillas de los ríos (bosques de galería), en el resto de su distribución ocupan bosques maduros con dose cerrado, bosques de galería de alturas variables, bosques secundarios e incluso plantaciones de café con sombrero.¹⁰ No toleran muy bien los bosques degradados. Sin embargo, estudios recientes muestran que algunas especies como *A. lemurinus*, pueden ubicarse en bosques fragmentados y tolerar la presencia humana.

Comportamiento

Son primates de hábitos nocturnos, aunque en la zona sur de su distribución se ha documentado la actividad diurna en conjunto con la nocturna, esto puede ser resultado de una adaptación a las circunstancias de frío extremo en noches sin luna, tal premisa no se ha

comprobado ni estudiado en las zonas de montaña de su área de distribución. Se ha descrito un comportamiento de frotamiento con ciempiés y plantas que generen aroma, y este hecho se ha explicado como una respuesta al efecto de los ectoparásitos y/o patógenos microbianos, además de ser nocturno y tener una muy buena visión, los micos nocturnos tienen una comunicación olfativa muy desarrollada, pero se conoce poco sobre este aspecto.

Las especies del género *Aotus* se encuentran dentro de los monos del nuevo mundo que exhiben más cuadrupedalismo, también pueden correr y saltar bien. Durante el día, se refugian en la vegetación densa a nivel del suelo y los huecos en árboles para dormir y descansar.

En el caso de *Aotus brumbacki*, dedican un mayor tiempo al descanso (33,2 %), otro tanto a desplazarse (32 %), vocalizar (16,4 %), alimentación (15 %) e interacciones sociales (2,8 %). Y durante la fase de luna llena se observa un claro aumento de la actividad. Para *Aotus nigriceps*, los animales dedicaban mas tiempo en la alimentación (53 %), y luego invertían el tiempo en descanso (22 %), desplazamiento (21 %) y comportamientos agonísticos (4 %). En el caso de *Aotus lemurinus*, se evidencia un mayor tiempo dedicado a buscar alimento (50,6 %), luego sigue el tiempo al desplazamiento (39,6 %), realización de vocalizaciones (1,7 %) y actividades sociales (1 %) entre otras actividades más. Entonces es evidente que hacen falta estudios para el resto del grupo en cuanto a los tiempos destinados a las diferentes actividades.

Organización social

La estructura social en los micos nocturnos esta poco estudiada, pero se conoce que se asocian en grupos pequeños de 3 a 4 individuos. Se han registrado comportamientos olfativos que son utilizados para compartir información social con diferentes fines, como olfateo social en encuentros iniciales de individuos, frotar el ano, usado en encuentros agonísticos y lavado de orina, untando las palmas de las manos y los pies con su orina, posiblemente también usado en los mismos encuentros de agresión.

Las vocalizaciones emitidas son variadas, Defler en 2010, describe algunos para *A. lemurinus*, basándose en el trabajo de Moynihan de 1964:

1. Gruñido ronco de tono bajo producido inflando los [sacos gulares](#), emitido en dirección al grupo.
2. Gruñido resonante, una serie de tonos bajos repetidos de 10 a 17 veces, son despliegues agresivos que se acompañan con el despliegue del lomo arqueado con la cabeza apuntando hacia abajo y saltos manteniendo las piernas rígidas.
3. Chillido de tono alto e inconstante, emitido cuando son atacados.
4. Trino bajo, una serie de trinos a modo de burbujeo de 3 a 12 tonos bajos que paulatinamente suben de intensidad, emitidos con la boca cerrada y en ocasiones cuando los animales se encuentran cerca de un recurso alimentario.
5. Gemido, un sonido breve y suave emitido con la boca cerrada, sin ensanchar la garganta.
6. Estornudo-gruñido, uno a tres sonidos secos, metálicos, a veces acompañados por un gruñido emitido durante situaciones de peligro.
7. Trago, sonido fuerte compuesto por series de 2 a 5 tonos, emitido mientras se desplazan al amanecer.

8. Grito de búho, sonido similar al emitido por un búho, quizá sea una señal de contacto entre los individuos del grupo.
9. Chirrido de infante, serie de tonos muy altos que reflejan un comportamiento de pedir ayuda.”

Para esta especie también se han identificado unos despliegues: como el «lomo arqueado», dirigiendo su cabeza hacia abajo y al mismo tiempo dan saltos manteniendo las piernas rígidas, tienen piloerección y pueden también llegar a defecar; «saltos con piernas rígidas», se observa en juegos de individuos mansos y durante las disputas ([comportamiento agonístico](#)).

Reproducción

En general, no se ha estudiado mucho a cerca de la biología reproductiva del genero por completo en libertad. En cautiverio, para el caso de *A. nancymai*, se evidencia un pico de nacimiento entre octubre y enero, con unos tiempos de gestación de más o menos 141 días (casi 5 meses) y un intervalo entre partos de cerca de 13 meses, en total se registraron un promedio de una cría por cada 20 meses por pareja

Conservación

Las especies de micos nocturnos son objeto de tráfico ilegal intenso. Se han hecho públicos reportes de dicho tráfico entre Colombia, Brasil y Perú de al menos dos especies de *Aotus*, a pesar que los tres países hacen parte del Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre [CITES](#), se registraron entre 2007 a 2008 alrededor de 4000 ejemplares, comerciados ilegalmente. Esta demanda tan alta en esta región, se debe en alguna medida al uso como mascotas, pero se debe principalmente a la compra en un centro biomédico ubicado en la cercanía de la triple frontera,²³ debido a que las especies de *Aotus* (en especial *A. griseimembra*) son muy susceptibles al [protozoo](#) causante de la malaria ([Plasmodium](#) sp.)

La pérdida de [hábitat](#) y las capturas por la caza y el tráfico ilegal juegan papeles importantes en el futuro de las especies de *Aotus*. Dentro de las estrategias de conservación, se han asignado categorías de amenaza para las diferentes especies de *Aotus*. *Aotus griseimembra*, *A. lemurinus* y *Aotus brumbacki* se consideran especies [vulnerables](#), *A. zonalis* y *A. jorgehernandezi* como especies con [datos insuficientes](#) y *Aotus vociferans* como especie bajo [preocupación menor](#).

Actualmente no se dispone de estudios poblacionales y censos de las diferentes especies, tal como se ha realizado recientemente con *A. lemurinus*, para indicar un real grado de amenaza e iniciar acciones de conservación de las diferentes especies.



Saraguato (Allouatta palliata)

La forma de uso de los ecosistemas por parte de la fauna: El ecosistema es utilizado como refugio y fuente de alimentación.

Las poblaciones de las especies serán monitoreadas mediante métodos de medición apropiados acordes con sus características y hábitat. Durante el muestreo realizado se observaron varios grupos de esta especie en el área por aprovechar, así como también se escucharon sus mugidos por las áreas aledañas. El tamaño de población viable. Existen pocas poblaciones genéticamente viables; aunque se tiene conocimiento que existen poblaciones aparentemente viables desde la región de los Tuxtlas, Ver. hasta la Sierra de Santa Marta, Chiapas y cerca de los municipios de Jesús Carranza y Minatitlán, Montes Azules, Los Chimalapas y en la Sierra de Poaná de Tabasco, en México su distribución es restringida y es considerada en peligro (Ceballos, 2005). La superficie de hábitat requerida para mantener las poblaciones viables. Habitan en el bosque tropical perennifolio, incluyendo selvas lluviosas en zonas bajas selvas bajas subcaducifolias, al ser grupos sueltos se fragmentan y se agregan de modo continuo durante la búsqueda de alimento, por lo que la condición de tamaño de la selva los limita para poder expandirse, se tiene poca información acerca de la cantidad de área necesaria para su desplazamiento (Ceballos, 2005). Al amanecer y al atardecer emiten aullidos para informarse entre los grupos de su ubicación y territorio para evitar confrontaciones con otros animales. Existen estudios realizados en conjunto predial Tres Garantías donde se han obtenido registros de 4.2 ind/km² hasta 24 ind/km² (UMA, 2001).

Los requerimientos especiales y de hábitat para la reproducción, alimentación y cobertura. Vive en bosques húmedos, secos o secundarios y a orillas de los bosques. Habita bosques húmedos, secos o riparios y prefiere los árboles de copa alta, donde se alimentan de hojas, flores y frutos. Las hembras alcanzan la madurez sexual a los 36 meses y tienen su primer cría entre los 40 y 46 meses. Su periodo de gestación es de 6 meses, las crías pesan al nacer 400 g., son de color plateado y van adquiriendo el pelaje de adulto hasta los 12 meses, la amamantan durante 18 meses y el intervalo entre los partos es de 23 meses. Los nacimientos ocurren en febrero, abril, mayo, junio, agosto y septiembre. Los grupos están formados por hembras y machos adultos con jóvenes e infantes. Los jóvenes machos emigran del grupo de los 15 a 36 meses de edad y las hembras entre los 24 y 40 meses (Ceballos, 2005). Biología y ecología de la especie. El mono aullador tiene una longitud de la cabeza a la cola de 38 a 58 cm., la cola mide de 52 a 67 cm. y pesa entre 7 y 14 kg. Es rechoncho, de cabeza grande, cara desnuda y negra con barba, principalmente negro con pelaje largo y amarillento sobre los costados. También hay negros con el lomo pardo oscuro o rubio. Tiene cola larga prensil con una almohadilla desnuda en la parte inferior, cerca de la punta. Los machos son más grandes con la barba más larga y prominente que las hembras, y tiene el escroto blanco. Los machos pesan de 6 a 7 kg. y las hembras de 4 a 5 kg. Su

aullido se escucha a más de un km. y es producido por un hueso (que tiene en la laringe, llamado hioides) que emite una resonancia. Se distribuye desde las selvas del sur de México hasta Belice, al sur de Guatemala y la frontera de Guatemala-Honduras (Ceballos, 2005).

Programa de monitoreo de poblaciones. Como el objetivo de este estudio no es el aprovechamiento de fauna silvestre, se realizará el monitoreo de esta especie cada 5 años cuando se realicen los nuevos inventarios para actualizar el Programa de Manejo Forestal.



Jaguar. *Panthera onca*

La forma de uso de los ecosistemas por parte de la fauna: El ecosistema es utilizado como refugio y fuente de alimentación, así mismo las áreas ya intervenidas entraran en un proceso de descanso por lo que de igual manera la fauna podrá usarlas como áreas de refugio y alimentación. Las poblaciones de las especies serán monitoreadas mediante métodos de medición apropiados acordes con sus características y hábitat. En el muestreo realizado no se encontró, en el área por aprovechar, ninguna huella o rastro de la presencia de esta especie, sin embargo se tiene conocimiento por parte de los ejidatarios que en algunas zonas del conjunto predial se puede encontrar. El tamaño de población viable. Según (Ceballos, 2005) existen pocas poblaciones genéticamente viables; existen poblaciones aparentemente viables en las reservas de Sian Ka ´an, Calakmul y Montes Azules, y en la región de los Chimalapas. En la Reserva de la Biosfera de Calakmul se ha estimado que existe una población de por lo menos 500 individuos (Ceballos et al., 2002), las poblaciones en otra reservas probablemente son menores ya que el tamaño de las mismas es menor. La superficie de hábitat requerida para mantener las poblaciones viables. El jaguar es un felino solitario, con excepción de la época de apareamiento y crianza. Las hembras tienen territorio de menor área que los machos y normalmente el de un macho incluye la de una o varias hembras, aunque el tamaño del área de cada uno es muy variable y está relacionado principalmente con la abundancia y disponibilidad de alimento. Para los machos el intervalo varía entre 28 a 90 km² y para las hembras va de 10 a 38 km². En la reserva de la biosfera de Calakmul hay estimaciones de un jaguar por cada 15 a 30 km² (Ceballos, 2005).

Los requerimientos especiales y de hábitat para la reproducción, alimentación y cobertura. El jaguar utiliza como refugio cuevas y zonas con una cobertura vegetal densa. Tiene un espectro de presas amplio, se han reportado más de 85 especies que se incluyen en su alimentación como invertebrados, peces, reptiles, aves y mamíferos. En este sentido, a través de este documento técnico, únicamente se pretende realizar el aprovechamiento forestal maderable, no se pretende en ningún momento, realizar el aprovechamiento alguno de fauna y no se pretenden aplicar métodos de manejo altamente impactantes como la matarrasa que dejen sin refugio y fuente de alimento a esta especie. Biología y ecología de la especie. Es el más grande felino americano; cuerpo robusto, pecho fuerte y piernas

delanteras fuertemente musculadas; cola relativamente corta y rematada en punta; orejas pequeñas y redondas; pelo corto y más bien erizado, con coloración general café dorado en el lomo palideciendo hasta hacerse blanco abajo. El cuerpo está totalmente manchado con “rosetas” negras o manchas de forma regular. Medidas de machos: cabeza y cuerpo, 1100 a 1600mm.; cola, 525 a 640mm. Peso: 64 a 114 kgs. (140 a 250 lbs.) Medidas de hembras: cabeza y cuerpo, 1000 a 1300 mm.; cola, 400 a 550 mm.; peso 45 a 82 kgs. (100 a 180 lbs.). En México, se distribuye en los bosques tropicales del sureste, subiendo por los planos costeros hasta la desembocadura del Río Bravo en el Golfo y las serranías de Sonora de la Sierra Madre Occidental de la costa del pacífico (Leopold, 1959). Programa de monitoreo de poblaciones. Como el objetivo de este estudio no es el aprovechamiento de fauna silvestre, se realizará el monitoreo de esta especie cada 5 años cuando se realicen los nuevos inventarios para justificar un nuevo Programa de Manejo Forestal.

Loro de yucateco



Loro, nombre común que se aplica a unas 353 especies de [aves](#) de brillante colorido que incluyen entre otras a las cacatúas, los loritos, los agapornis o inseparables, los guacamayos, los periquitos, los papagayos, las cotorritas y las amazonas. Es un grupo muy homogéneo, con características que no se pueden confundir con ningún otro tipo de [aves](#). El tamaño de los loros presenta una gran variabilidad y va desde los 8,4 cm que mide el lorito pigmeo cabeciazul o microloro pusio de Nueva Guinea, hasta el metro de longitud que mide el guacamayo jacinto o ara azul de Sudamérica.

La zona de distribución de los loros se extiende por todas las regiones tropicales del mundo y algunas especies llegan a las zonas templadas de los hemisferios norte y sur. Las áreas de mayor diversidad son la cuenca del Amazonas, Australia, Nueva Guinea y las islas adyacentes. En África y el interior de Asia viven relativamente pocas especies.

Características

Tienen un pico con una forma curvada característica, con la mandíbula superior que tiene una movilidad leve donde se empalma con el cráneo y una postura generalmente erguida. Además, poseen una gran capacidad craneal, siendo uno de los grupos de [aves](#) más inteligentes. Viven en zonas tropicales, son buenos voladores y diestros escaladores en ramas y árboles.

Distribución

La zona de distribución de los loros se extiende por todas las regiones tropicales del mundo y algunas especies llegan a las zonas templadas de los hemisferios norte y sur.

Reproducción

La mayor parte de los loros anidan en agujeros de los árboles, pero algunas especies utilizan termiteros, grietas en la roca o túneles que construyen en terraplenes. La cotorrita argentina, también llamada cotorra monje o catita, construye un gran nido formado por palos en las copas de los árboles. La mayoría de las especies crían por parejas, con algunas excepciones, como la ya mencionada cotorrita argentina, que nidifica en nidos comunales. Las hembras de los loros suelen poner entre dos y cinco huevos y los polluelos nacen muy poco desarrollados, completamente desnudos y ciegos.

Zopilote rey



El **zopilote rey** (*Sarcoramphus papa*), también llamado **cóndor real**, **cuervo real**, **jote real**, **rey de los gallinazos**, **rey zope**, **zopilote real** o **rey zamuro**, es una [especie](#) de [ave](#) de la [familia Cathartidae](#), que vive predominantemente en los bosques tropicales de tierras bajas, desde el sur de [México](#) hasta el norte de [Argentina](#). Es el único miembro superviviente del [género Sarcoramphus](#), que incluye también miembros fósiles. No se reconocen [subespecies](#).⁴ Es un ave carroñera que a menudo hace el corte inicial en los cadáveres de animales grandes. Por su tamaño, desplaza a las especies de buitres americanos más pequeñas cuando se encuentran cerca de un cadáver. Puede vivir hasta 30 años en cautiverio.

Distribución

Su área de distribución geográfica se extiende sobre una superficie de aproximadamente 14 millones de km^2 , desde el sur de [México](#) hasta el norte de [Argentina](#). En [América del Sur](#), no es encontrada al oeste de los [Andes](#), excepto el oeste de [Ecuador](#), el noroeste de [Colombia](#) y el extremo noroeste de [Venezuela](#).

En [Perú](#) se encuentra en toda su [Amazonía](#), en los departamentos de [Loreto](#), [San Martín](#), [Ucayali](#), [Madre de Dios](#), [Amazonas](#) y [Cajamarca](#); y en el [Bosque seco ecuatorial](#), departamentos de [Lambayeque](#), [Piura](#) y [Tumbes](#).

En Argentina, la especie se distribuye en Misiones, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Chaco, norte de Santa Fe, Salta, Tucumán, Jujuy, Santiago del Estero, este de Catamarca, este de La Rioja, este de San Juan, norte de Córdoba, y raramente en el delta del Paraná en el nordeste de Buenos Aires.⁹ En la provincia de Buenos Aires fueron recuperados restos correspondientes a esta especie, datados del Pleistoceno.

Hábitats

Habita principalmente los bosques tropicales de tierras bajas no perturbados, así como sabanas y praderas que se encuentran en la cercanía de estos bosques. A menudo se los puede ver cerca de pantanos, o en zonas pantanosos dentro de los bosques.

En los bosques primarios de tierras bajas de su área de distribución suele ser el buitre más numeroso, sino el único. Sin embargo, en la selva amazónica su número es por lo general superado por el aura selvática (*Cathartes melambrotus*), mientras que en zonas más abiertas, es por lo general superado en número por el aura sabanera (*Cathartes burrovianus*), buitre americano cabecirrojo (*Cathartes aura*) y el buitre negro americano (*Coragyps atratus*).

En general, no vive por encima de 1500 msnm, aunque al este de los Andes se los puede encontrar a una altitud de 2500 msnm; En raras ocasiones han sido observados a altitudes hasta 3300 msnm.¹⁴ Habitan en el ámbito forestal emergente, o por encima de la canopea

Descripción

En tamaño, es el tercer buitre americano más grande. Su tamaño varía entre 67 y 81 cm de longitud, con una envergadura de entre 1,2 a 2 m y tiene un peso que oscila entre 2,7 a 4,5 kg.

Ul los ejemplares adultos su plumaje es predominantemente blanco con un ligero matiz de rosa-amarillo.¹⁷ En contraste, las coberteras de las alas, las plumas de vuelo y la cola son de color gris oscuro hasta negro, como lo es también el grueso y prominente collar del cuello. La cabeza y el cuello carecen de plumas y la piel tiene tonos de rojo y morado en la cabeza, naranja profundo en el cuello y amarillo en la garganta. La piel de la cabeza es arrugada y doblada, y hay una muy notable cresta dorada y irregular adjunta a la cera por encima de su pico; esta carúncula no está totalmente desarrollada hasta en el cuarto año de su vida.

Tiene el cráneo más grande y el pico más fuerte de todos los buitres americanos. El pico es de color naranja con una base negra, y tiene una punta enganchada y los bordes afilados. El ave tiene alas anchas y una cola corta, ancha y cuadrada. El iris de sus ojos es blanco y rodeado de una esclerótica de color rojo brillante. A diferencia de algunos otros buitres americanos, carece de pestañas. Tiene piernas largas de color gris y garras gruesas. El dimorfismo sexual es mínimo; no existen diferencias en el plumaje, solo una pequeña diferencia de tamaño entre machos y hembras. Los juveniles tienen el pico y los ojos oscuros, y el cuello con plumas suaves de color gris, las que mudan en el color naranja del ave adulto. Los juveniles tienen un color grisáceo y aunque tienen una apariencia similar a la del adulto al cumplir tres años, no completan la muda al plumaje adulto hasta tener cinco o seis años de edad

Batiendo las alas.

Un estudio del plumaje de ejemplares en cautiverio de distintas edades descubrió que las plumas ventrales fueron las primeras en ponerse blanco desde los dos años de edad en adelante, seguido por las plumas de las alas, hasta completamente transformarse en el plumaje de un ave adulto. En el estado pre-adulto final, su plumaje solo tiene negro esparcido en las cubiertas blancas de las alas.

La cabeza y el cuello del buitre carecen de plumas, siendo una adaptación para la higiene, aunque hay cerdas negras en partes de la cabeza; ésta ausencia de plumas impide que bacterias provenientes de la carroña que come, puedan arruinar sus plumas y expone la piel a los efectos esterilizadores del sol.

Los juveniles, con su plumaje oscuro, pueden confundirse con el buitre americano cabecirrojo (Cathartes aura), pero vuelan con las alas planas, mientras que los adultos con su plumaje pálido podrían ser confundidos con la cigüeña de cabeza pelada (Mycteria americana), a pesar de que este último tiene el cuello largo y las piernas largas que deberían permitir una fácil identificación desde lejos

Comportamiento

El zopilote rey puede planear durante horas sin esfuerzo, batiendo las alas con poca frecuencia. Mantiene sus alas en posición horizontal con la puntas ligeramente elevadas durante el vuelo; desde alguna distancia el buitre puede parecer como si no tuviera cabeza mientras en vuelo. Sus aleteos son profundos y fuertes. En dos ocasiones en Venezuela, las aves han sido observados participando en vuelo gemelo por la naturalista Marsha Schlee, que sugirió que podría formar parte de la conducta de cortejo.

A pesar de su gran tamaño y su coloración llamativa, este buitre es muy discreto cuando está sentado en los árboles. Mientras sentado, mantiene su cabeza baja y hacia adelante. Es un ave no migratoria que, a diferencia del aura sabanera (Cathartes burrovianus), del buitre americano cabecirrojo (Cathartes aura) y del buitre negro americano (Coragyps atratus), por lo general vive solo o en pequeños grupos familiares. Grupos de hasta 12 aves han sido observados, bañándose y bebiendo en un charco sobre una cascada en Belice. En la canopea.

En general uno o dos aves bajan para alimentarse de un cadáver, aunque en ocasiones hasta diez o más pueden congregarse cuando hay suficiente carroña. Zopilotes rey pueden llegar a vivir hasta 30 años en cautiverio, aunque se desconoce su esperanza de vida en un ambiente silvestre. Utiliza urohidrosis, defecando sobre sus patas, para reducir su temperatura corporal. A pesar de su gran tamaño y pico fuerte, suele ser poco agresivo cuando se alimenta. El zopilote rey carece de una siringe, aunque puede emitir gruñidos bajos y silbidos durante el cortejo, y traquetear con el pico cuando se siente amenazado.¹⁴ Sus depredadores naturales son las serpientes, que saquean los nidos para alimentarse de los huevos o polluelos, y los grandes felinos como el jaguar, que puede sorprender y matar a un ave adulto cuando este está alimentándose en el suelo.

Reproducción

No se sabe mucho sobre su comportamiento reproductivo en un ambiente silvestre; mucho de la información ha sido recopilado observando las aves en cautiverio, en particular en el [jardín zoológico de París](#). Alcanza la madurez sexual cuando cumple cuatro o cinco años, con las hembras madurando un poco antes que los machos. Se reproduce principalmente durante la estación seca. Forman parejas de por vida. En general por temporada de cría ponen un solo [huevo](#) sin marcas; el nido lo hacen en el hueco de un árbol. El nido tiene un olor fétido, lo que sirve para protegerse de depredadores potenciales. Ambos padres incuban el huevo durante 52 a 58 días. Si el huevo se pierde, a menudo será puesto un segundo huevo después de seis semanas. Los padres comparten las tareas de incubación hasta que el polluelo cumple aproximadamente una semana, después de lo cual a menudo montan guardia en lugar de empollar.

La cría es [semi-altricial](#), es decir, está indefensa al nacer, pero ya cubierta de plumón y sus ojos están abiertos; las aves realmente altriciales nacen desnudas y ciegas. Se desarrollan rápidamente, el polluelo ya está totalmente alerta al segundo día y es capaz de pedir alimentos y retorcerse en el nido. Al tercer día empieza a acicalarse a sí mismo y a picotear. Al décimo día comienza a crecer su segunda capa de plumón blanco, y pueden pararse en puntas de pie al vigésimo día. Cuando tiene entre 1 y 3 meses de edad, los polluelos caminan y exploran los alrededores del nido. A los 3 meses de edad realizan sus primeros vuelos.



Hocofaisan

El **hocofaisán** (*Crax rubra*), también conocido como **pavón nortño**,¹ es una [especie](#) de [ave](#) [Craciformes](#) de la [familia](#) [Cracidae](#) que se encuentra en los [bosques](#) del sur de [México](#), [Centroamérica](#) y Sudamérica (este de [Colombia](#), [Ecuador](#) y [Amazonía](#)).

Descripción

Alcanza una longitud de 91 cm y un peso de 4,5 a 5 kg. El [dimorfismo sexual](#) se complementa con el [polimorfismo](#) de las hembras. Hay tres tipos de hembra: con cabeza y cuello blancos con listas; con cabeza negra y plumaje castaño rojizo, y con cabeza negra y plumaje pardo oscuro; todas con la cola rufa con rayas blancas, pico amarillento y patas blancuzcas. Los machos presentan un tubérculo grande amarillo en el pico; plumaje negro brillante con vientre blanco y patas grisáceas.

Hábitat

Vive en grupo en selvas hasta los 1.200 msnm. Su dieta consiste principalmente en frutos, semillas y artrópodos. Aunque la subespecie *C. r. rubra* es relativamente abundante y está ampliamente distribuida, su hábitat ha sido reducido por la deforestación. La subespecie *C. r. griscomi* de la isla Cozumel está amenazada aunque el número de ejemplares aumenta lentamente desde 1980.

Reproducción

Es una especie monógama. Se reproducen entre febrero y junio. Construyen nidos en los árboles entre los 3 y 6 m de altura. La hembra pone dos huevos que incuban durante 32 días.

De los cruces con *C. alberti* y *C. alcetor* nacen híbridos fértiles (del Hoyo 1994).

Características más importantes de la especie:

El hocofaisán es un ave dimórfico, es decir, el macho y la hembra son diferentes en color y tamaño. El macho presenta una coloración negra, generalizada con tonos iridiscentes verdosos y el vientre blanco; tiene un copete eréctil de plumas delgadas y rizadas, en la mandíbula superior posee una protuberancia amarilla. Las hembras tienen el plumaje color café rojizo con barras negras, carecen de protuberancia, el cuello es barrado blanco con negro y el copete es notoriamente más blanco hacia la base.

Distribución:

Habita desde el sur de Tamaulipas y San Luis Potosí distribuyéndose hacia Veracruz, Oaxaca y la Península de Yucatán, incluyendo la Isla de Cozumel. De allí al sur del continente, hacia Panamá, el oeste de Colombia y el oeste de Ecuador.

Descripción de su hábitat:

Es habitante de los bosques tropicales, selvas subcaducifolias y perennifolias.

Usos tradicionales de la especie:

Sus plumas se utilizan para ornamentación; la carne es apreciada por su sabor, por lo que los campesinos lo cazan para su consumo.

Estado de conservación:

La UICN lo mantiene en la categoría de NT (Near Threatened= cercano a la amenaza). CITES Apéndice III y la NOM-059-ECOL -2001 como especie en Peligro de Extinción (P).

Acciones de Gobierno encaminada a su conservación:

Se promueve mantenerla dentro de la NOM-059-ECOL-2001; así como su crianza en cautiverio bajo la modalidad de UMA's.



Tucán

Es un ave muy atractiva por su colorido y lo llamativo de su pico policromo. Se alimenta en un 80.8 % de frutas (Remsen et al. 1993), entre las que destacan *Ficus*, *Cecropia obtusifolia*, *Protium*, *Virola surinamensis*, *Guarea*, *Caesaria corymbosa*, *Alchornea*, *Ocotea*, *Cnestidium*, *Didymopanax*, *Ehretia*, *Metopium*, *Poulsenia*, *Aristolochia*, palmas del género *Astrocaryum* e *Iriarte* (Gibson y Wheelwright 1995, Howe 1977, 1990, Howe y Estabrook 1977, Howe y Vande Kerckhove 1981, Pérez 1996). También *Nectandra salicifolia*, *Dendropanax arboreus* y *Bursera simaruba* (Figuerola 2001). Consume el pericarpio de la fruta y la semilla es regurgitada, asimismo, consume pequeños invertebrados como insectos, arañas, y alguno que otro vertebrado como ranas, lagartijas, culebras pequeñas, huevos y pichones de otras especies de aves.

Forman grupos sociales de hasta 15 individuos durante casi todo el año, separándose las parejas en la época de reproducción. Sus depredadores más comunes son mamíferos de las familias *Procyonidae*, *Mustelidae*, *Felidae*, *Sciuridae*, *Didelphidae* y *Cebidae*, así como serpientes que los capturan en sus nidos, y algunas especies de halcones que los atrapan en los árboles (Remsen et al. 1993). Observaciones recientes sobre el comportamiento del tucán en la selección del hábitat, así como también, algunos factores que influyen sobre los patrones de movimiento en un paisaje tropical fragmentado como la selva de Los Tuxtlas, indican que están relacionados con la abundancia del recurso alimenticio, factor determinante en sus movimientos, sugiriendo con ello que los cambios en la cubierta vegetal o configuración del hábitat pueden afectar de forma negativa las poblaciones de tucanes (Graham 2001a, b).

Antecedentes del estado de la especie o de las poblaciones principales

Se asume que en la mayoría de las Reservas, las poblaciones se mantienen estables, debido a la restricción de seguir desmontando la selva. Se reporta que para la Reserva de los Tuxtlas, esta especie es común a pesar de la cacería furtiva (Díaz 1997, Graham 1999, 2001a, b, Chávez y Santana 2000).

Descripción

De las tres especies de tucanes que se distribuyen en México, esta es la más grande con una longitud de entre 50 y 59 cm y un peso aproximado de 500 g (Chávez 1984, Pérez 1996, Chávez y Santana 2000). Plumaje negro que contrasta con el amarillo del cuello y pecho, parte superior de la cabeza marrón, piel alrededor del ojo verde, iris y tarsos azules, pico largo y aserrado color verde claro con una combinación de tonos azul y amarillo, destacando la punta anaranjado-rojizo; cobertoras superiores de la cola blancas e inferiores rojas. El macho tiene el pico más largo que la hembra (Skutch 1971).

MEXICO

Distribución histórica: Tiene un rango distribucional que va desde México y Centroamérica, hasta Sudamérica. Concretamente, en la República Mexicana se distribuye principalmente en la Huasteca Potosina, Istmo de Tehuantepec y la Península de Yucatán (Campeche, Chiapas, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz y Yucatán). Especie residente (Miller et al., 1957; Gruson, 1976; Binford, 1989; Peterson & Chalif, 1989; Lambourne, 1992; Howell & Webb, 1995).

Se estima que los registros más antiguos datan de 1865, del estado de Tabasco y de Medellín, Veracruz. Posteriormente, se reportan de 1940 hasta 1993 en los siguientes estados: Chiapas: 2 mi E El Real. Campeche: 7.5 km W Escárcega; 81 km S Campeche; San Juan, 5 km S Champotón; Sabancuy. Oaxaca: Juchitán, La Gloria, 18 mi N Matías Romero; río Sarabia; 25 mi S Tuxtepec; 24 mi N Matías Romero; Montebello, 2 mi S de Tolloco (=Toloso). Puebla: Carretera México-Tuxpan, km 264; Mesa de San Diego y Carretera México-Tuxpan, km 264, Rancho El Ajengibre; Hueytamalco, Rancho las Margaritas. Quintana Roo: Chichancanab, La Esmeralda; San Felipe Bacalar. San Luis Potosí: Rancho Sabinal. Veracruz: río Blanco, 20 km WNW de Piedras Negras; 0.5 km E Cerro Balzapote; 1.75 km W Cerro Balzapote; Balzapote, 21 km NE Catemaco; Tuxla, Sierra San Andrés; Tepalapa, 120 mi S Veracruz; Lago Catemaco, 0.5 mi E Catemaco; Playa Azul. Lago Catemaco; Los Tuxtlas, Playa Escondida; 10 km W Sontecomapan; 4 km W Tlapacoyan; 20 km S Jesús Carranza, Potrero Viejo; 3 km W Boca del Río; 8 km NW Potrero Viejo, río Atoyac; 4 km W Suchilapa; Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas.

Distribución actual: Al parecer, la distribución actual es la misma que la histórica, pero fragmentada. Los últimos registros visuales que se tienen corresponden al periodo de 1992 a 2001, en la Estación de Biología Tropical los Tuxtlas (Schaldach & Escalante, 1997) y Parque Nanciyaga, cerca de Catemaco (Pérez, 1996); en 1989 en Agua Blanca, Tabasco (obs.pers.). Campeche: Reserva de la Biosfera de Calakmul (Figueroa, 2001).

Veracruz: Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas 18°34' y 18°36'N, 95° 04' y 95°09' W, con una altitud que varía entre los 150 m lado este y 650 m lado oeste). Sierra de los Tuxtlas 18°10' y 18°45'N, 94°42' y 95°27'W (Dirzo et al., 1997), Parque Ecológico Nanciyaga 18°26' y 18°27'N, 95°04' y 95° 05'W, con una altitud de 150 a 350 m (Pérez, 1996). Parque Estatal Sierra de Tabasco, Ría Celestún en Yucatán, Campo Experimental San Felipe Bacalar y Reserva de la Biosfera Sian Ka'an en Quintana Roo y Reserva de la Biosfera Calakmul en Campeche 18°25.690'-18°29.059'N y 89°16.754'-89°19.199'W (Figueroa, 2001; Chávez & Santana, 2000).

Hábitat

Bosques primarios, secundarios y zonas perturbadas, selvas altas perennifolias tropicales, riberas de ríos, lagos y lagunas de vegetación exuberante (Pérez 1996, Stotz et al. 1996, Chávez y Santana 2000). De acuerdo a Schaldach et al. (1997) habita en bosque perennifolio de tierras bajas como de montaña, orillas de los bosques primarios, "islas" o manchones relativamente perturbados de bosque húmedo secundario, arbustos altos y matorrales espesos de áreas húmedas, bosques mesófilo o de neblina y zonas abiertas, pastizales, sabanas, breñales y matorrales de crecimiento secundario en sitios abiertos, tanto en áreas húmedas como secas.

Macroclima

Habita climas templados, cálido húmedos a lo largo de una franja altitudinal desde el nivel del mar hasta los 1230 m (Pérez 1996; Chávez y Santana 2000).

Tipo de ambiente

Selvas medianas y altas perennifolias, caracterizadas por especies como *Ficus yoponensis*, *F. insipida*, *Ceiba pentandra*, *Astrocaryum mexicanum*, *Chamaedora pinnatifrons*, *C. alternans*, sensu lato, *Epidendrum*, *Peperomia*, *Psychotria* y *Eupatorium*, *Bursera simaruba*, *Pouteria sapota*, *Cecropia obtusifolia*, *Brosimum alicastrum*, *Jacaratia dolichaula*, *Tabebuia guayacan*, *Aristolochia schippii*, *Poulsenia armata* (Pérez 1996, Dirzo et al. 1997, Chávez y Santana 2000); *Ceiba petandra*, *Bursera simaruba*, *Swietenia macrophylla*, *Pimenta dioica*, *Cedrela odorata*, *Dendropanax arboreus* y *Platymiscium yucatanum* (Figueroa 2001).

Comportamiento

Este tucán viaja en bandadas de 6 a 12 adultos, demostrando una gran agilidad para desplazarse de árbol en árbol, da saltos pasando de rama en rama, luego aletea y desciende en picada, vuela grandes distancias. Descansa en las cavidades de los árboles, congregándose dentro de ellas y, para dormir, apoya su pico sobre la espalda, inclinando el cuerpo y esponjando las plumas. Al comer se extiende y suspende su cuerpo hacia abajo, sosteniéndose de la percha con sus patas y alcanzando el fruto con su largo pico, el cual es lanzado al aire para su ingestión, momento que aprovecha el tucán para mover su cabeza hacia atrás abriendo el pico, lo atrapa y lo deja caer en la garganta. Cuando el fruto es de mayor tamaño lo sostienen con sus patas, para cortarlo con el pico y comerlo en partes. Las semillas son regurgitadas (Obs. pers., Pérez 1996).

Los tucanes prefieren los remanentes de selvas, principalmente, orillas de los bosques, bosques riparios y de crecimiento secundario en Los Tuxtlas, Veracruz, para forrajear y posarse. Esta conducta incluye tres actividades: 1) el ave se mantiene alerta moviendo la cabeza, 2) se mueve intermitentemente en los árboles y 3) se queda quieta, también hace llamados y se acicala limpiándose las plumas (Graham 2001b).

Reproducción

Especie monógama. Su reproducción se inicia a los dos o tres años de edad, y la época reproductiva es de marzo a julio en México (Chávez y Santana 2000) y de marzo a junio en Panamá (Skutch 1971). En la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, la anidación ocurre en dos periodos, el primero es de mayo a junio y el segundo de junio a mediados de agosto (Díaz 1997). Anidan en cavidades de árboles vivos, a una altura de 6 a 10 m, la abertura de los nidos es de 6 a 7.8 cm de diámetro, con una profundidad de 7.6 a 40.6 cm (Skutch 1971). Utilizan el mismo nido en años sucesivos. La puesta es de 3 a 4 huevos blancos, la incubación dura de 15 a 17 días y participan ambos sexos. Los pollos son nidícolas y permanecen en el nido entre 45 y 49 días, alcanzando su plumaje adulto a los 13 meses de edad. En Oaxaca hay un registro de nido el 5 de febrero de 1960 en Río Sarabia, Oaxaca (Schaldach et al. 1997).

Estado de conservación

NOM-059-SEMARNAT-2001

A amenazada



Tejon

El **tejón norteamericano** o **tlalcoyote** (*Taxidea taxus*) es una [especie](#) de [carnívoro mustélido](#), la única del [género](#) *Taxidea*,² siendo el equivalente [neártico](#) al [tejón europeo](#). Habita los estados del norte de [México](#), la mayor parte de [Estados Unidos](#) a excepción de la franja oriental y el centro-sur de [Canadá](#).

Distribución y hábitat

El tejón americano gusta de vivir en espacios abiertos, preferentemente praderas y matorrales en los que abunden presas tales como [ratones](#), [ardillas](#) o [marmotas](#). Suelen desear las regiones con suelos duros ya que ello les supone una mayor dificultad al excavar para formar sus madrigueras y buscar alimento.

Geográficamente la extensión del tejón americano va por el norte desde el centro-sur de [Canadá](#), concretamente el sur de la [Columbia Británica](#) y a lo largo de la orilla norte del [Lago Erie](#) en [Ontario](#), hasta los estados mexicanos de [Baja California](#), [Baja California Sur](#), [Sonora](#), [Chihuahua](#), [Coahuila](#), [Nuevo León](#), [Durango](#), [Zacatecas](#) y las zonas montañosas de los estados del centro de México. En Estados Unidos esta especie se encuentra en todo el país a excepción del este, del litoral de los estados del Noroeste y de la Región Sur.

En México el tejón norteamericano recibe el nombre de "tlalcoyote" ("coatí" en lengua náhuatl), debido simplemente al parecido externo del tejón con el coatí.

Alimentación

Sus presas más comunes son las tuzas, las ardillas de tierra, los topos, las marmotas, los perritos de la pradera o los topillos, entre otros. Asimismo, suelen cazar aves que anidan en el suelo y reptiles.



Trigrillo

Relevancia.

En México, es el felino con menor grado de conocimiento sobre su biología; en vida silvestre está presente en densidades muy bajas; su hábitat esta sujeto a altas tasas de deforestación y fragmentación y aunado ha su estado de especie en peligro de extinción, son características que hacen que el tigrillo sea una especie prioritaria para la conservación. Comercialmente fue muy perseguido por su piel y fue uno de los felinos más intensamente explotados para el tráfico de pieles durante el auge peletero en el país, tendencia que ha disminuido gracias a la presión de organismos internacionales (e.g. CITES, IUCN). Culturalmente juega un papel importante dentro de la cosmovisión de las culturas precolombinas (Aztecas y Mayas; Oliveira, 1998).

Descripción

Felino de tamaño pequeño; cabeza pequeña; orejas cortas, erectas y con las puntas redondeadas; cola larga, gruesa y esta cubierta con abundante pelo. El pelo es relativamente largo, suave y grueso. El patrón de coloración varía entre individuos, pero generalmente va de un gris mate a un intenso ocre rojizo en los costados, café pálido hacia la parte baja de los costados, con un tinte amarillo pálido en la parte del vientre y en la parte interna de las patas. Hay una gran variación en el patrón de motas, desde estrechas rayas hasta rosetas irregulares con anillos negros o café oscuro y su centro más oscuro que la coloración del dorso. Las rosetas pueden unirse dando la impresión de formar bandas largas o cortas. Sin embargo, el patrón general consiste de manchas sólidas en la parte media y de largas y completas rosetas en los costados. La cola tiene cerca de 12 anillos oscuros, muchos de ellos incompletos en la parte de abajo y la punta es oscura (Ceballos y Miranda, 2000; Oliveira, 1998; Reid, 1997). El tigrillo es muy parecido al ocelote, pero de menor tamaño, en México es el felino más pequeño. Las medidas promedio corporales (en mm) para machos y hembras son: longitud del cuerpo, 563.9 - 554; longitud de la cola, 395.9 - 406.4; las siguientes medidas son un promedio de ambos sexos: longitud de la pata, 89 - 132; longitud

de la oreja, 40 - 55 (Ceballos y Miranda, 2000; Oliveira, 1998). El peso corporal es de 2.6 a 5 kg (Reid, 1997). Formula dentaria i 3/3, c 1/1, p 3/2, m 1/1 = 30 (Oliveira, 1998).

MEXICO

La distribución de esta especie se extendía desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta el noroeste de Uruguay (Oliveira, 1998). En México, se distribuye en ambas costas desde el sur de Sinaloa en la vertiente del Pacífico y este de San Luis Potosí en el Atlántico, siguiendo hacia el sur hasta el Istmo de Tehuantepec, todo Chiapas y la Península de Yucatán (Leopold, 1990).

Hábitat

El tigrillo presenta una alta preferencia por ambientes húmedos conservados que se caracterizan por presentar una cobertura vegetal muy densa, como son los bosques tropicales perennifolios y caducifolios. Con menor preferencia ocupa las zonas tropicales semiáridas de Yucatán, que se caracterizan por presentar una mezcla de sabana y bosque tropical caducifolio. Ocasionalmente se le ha encontrado en ambientes perturbados como plantaciones o bosques con vegetación secundaria (Oliveira, 1998; Reid, 1997).

Estrategia trófica

Es una especie oportunista que se alimenta de presas con una masa promedio de 200 g. Su dieta consiste principalmente de mamífero arbóreos y aves, con menor frecuencia de anfibios y reptiles (Oliveira, 1998). En Belice, se ha reportado que el 78% de la dieta la constituyen los mamíferos arbóreos, de los cuales el 66% esta compuesta por mamíferos arbóreos nocturnos y el 22% por diurnos (Konecny, 1989). En Chiapas, México, sus presas se componen principalmente de roedores (Heteromys, Sigmodon, Sciurus), conejos (Sylvilagus), sereques (Dasyprocta), y muy raramente crías de temazates (Mazama - Álvarez del Toro, 1977).

Biología de poblaciones

Antecedentes del estado de la especie o de las poblaciones principales

No existe información sobre su abundancia. Sin embargo, durante los 40's, E. W. Nelson y E. A. Goldman consideraban a la especie como rara por el bajo número de ejemplares reportados y colectados en el campo (Leopold, 1965). Para Chiapas, era muy abundante en las década de los 50's antes del auge del comercio peletero, en los 70's la especie comenzó a escasear, pero incluso era observable cerca de los ranchos (Álvarez del Toro, 1977).

Comportamiento

Son organismos solitarios excepto en el apareamiento. Son los felinos de hábitos más arborícolas. Son principalmente nocturnos y raramente se les ve en el día, con radiotelemetría se ha observado que presentan una mayor actividad entre la 1:00 a 5:00 a.m. en Belice (Konecny, 1989). Se refugian en las ramas más altas y en los huecos de los árboles. Durante la época de reproducción hacen un nido a partir de la hojarasca en troncos

huecos o en cuevas (Ceballos y Miranda, 2000; Oliveira, 1998).

El ámbito hogareño de los machos es mayor que en las hembras y por lo general las áreas de actividad de las hembras se sobrelapan. En Belice, con radiotelemetría se registró el ámbito hogareño de un macho en 10.95 km², mientras que en sur de Brasil fue de 15.9 km² (Crawshaw, 1995, Konecny, 1989).

Reproducción

La reproducción es anual y depende de la distribución geográfica, aunque parece ser más frecuente de octubre a enero. Las hembras presentan un ciclo de estro entre 32 a 36 días (Oliveira, 1998). El período de gestación dura de 81 a 84 días. El tamaño de la camada varía entre uno y dos cachorros, pero por lo general consiste de una sola cría. Las crías al nacer pesan entre 85-125 g y son altricias. La madurez sexual se alcanza después de los 2 años de edad (Oliveira, 1998).

Fecundidad

Una hembra puede producir aproximadamente cinco cachorros a lo largo de su vida reproductiva, pariendo una cría cada dos años (Oliveira, 1998).

Proporción

sexual

Se ha registrado una proporción de 6:9:2 (machos : hembras : desconocido) en 17 camadas estudiadas (Oliveira, 1998).

Estado de conservación

NOM-059-SEMARNAT-2001

P en peligro de extinción

NOM-059-SEMARNAT-2010

P en peligro de extinción

Conservación

Algunas áreas que pueden ser importantes para la conservación del tigrillo, con base a su tamaño y estado de conservación, es la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, Jalisco; Montes Azules, Chiapas; Calakmul, Campeche; Sian Ka'an, Quintana Roo. Además de las regiones prioritarias terrestres: Marismas Nacionales, Chamela - Cuixmala, Sierra Madre del Sur de Guerrero, Sierra Sur y Costa de Oaxaca, El Triunfo-La Encrucijada-Palo Blanco, Sierra de Tamaulipas, Laguna de San Andrés, Humedales del Papaloapan, Sierra de Los

Tuxtla - laguna del Ostión, Zonas forestales de Quintana Roo, Sur del punto Put y Silvituc - Calakmul (Arriaga et al., 2000). Para asegurar la conservación de esta especie en estado silvestre es necesario disminuir la presión de cacería sobre la especie y sobre sus presas, al igual que la elevada tasa de deforestación presente en los bosques tropicales (Álvarez del Toro, 1977; Ceballos y Miranda, 2000; Oliveira, 1998).

Amenazas

Factores de riesgo

Entre las principales amenazas para su conservación se encuentra la pérdida y fragmentación de su hábitat debido a las actividades agrícolas y ganaderas en toda su área de distribución y la intensa cacería furtiva sobre la especie (importante en el comercio ilegal de pieles) y sobre sus presas (Álvarez del Toro, 1977; Leopold, 1965; Oliveira, 1998).

Puma yagouaroundi

El **yaguarundí** (*Puma yagouaroundi*) es una [especie](#) de [felino](#) de pelaje pardo a negro uniforme, cuyo estado de conservación se considera de preocupación menor. Vive desde el sureste de [México](#) hasta el centro de [Argentina](#). Más pequeño que su pariente próximo, el puma ([Puma concolor](#)), el yaguarundí caza animales pequeños.

Nombres vernáculos

Además del nombre *yaguarundí*, del cual procede el nombre científico de la especie, recibe otras denominaciones comunes en las diferentes regiones en donde habita, como **gato colorado**, **gato moro**, **león breñero**, **gato zonto**, **leoncillo**, **onza**, **tigrillo**, **yaguarundi**, **jaguarundí**.¹ También es conocido como **guina**, **gato lagarto**, **gato nutria**, **gato eyrá**, **gato servante** y **zorro-gato**.

Características

Es de talla pequeña, del tamaño de un gato doméstico, con cráneo y cara muy similares a los del puma (*Puma concolor*). Presenta dos formas en la coloración de su pelaje: una de color castaño rojizo, y otra parda casi negra o grisácea, pudiendo estar presentes ambas en la misma camada. Este felino alcanza una longitud de 50 a 70 cm de largo, más la cola que mide de 30 a 60 cm. Mide en promedio 33 cm de altura. Los adultos alcanzan un peso entre los 3,5 y 9,1 kg.

Su constitución se asemeja en general a la del puma, aunque a diferencia de éste, su talla es muy inferior, posee orejas más pequeñas, forma más alargada, patas más cortas y sus colores son más variados (rojizos, negros, grises claro y oscuro); al igual que en el puma, su color es siempre uniforme, sin manchas.

Distribución y hábitat

El área de distribución del yaguarundí incluye el sur de Texas y ambas zonas costeras de México, América Central y en América del Sur, la región al oriente de los Andes hasta el norte de la Patagonia argentina.

Habita zonas de tierras altas, matorrales, semidecuidos, bosque húmedo, pastizales, generalmente cerca de una corriente de agua. Aunque en general vive en tierras bajas, fue también encontrado en altitudes de hasta 3200 msnm.

Reproducción

En esta especie las madres tienen de uno a cuatro cachorros. El período de gestación es de 70 a 75 días. Alcanzan la adultez entre los 2 y los 3 años de edad. Se le estima una longevidad de 15 años.

Taxonomía

La nomenclatura del yaguarundí ha cambiado notablemente. En la década de 1970 este felino estaba situado en el Género Herpailurus de la subfamilia Felinae. A finales del siglo XX, el yaguarundí y el puma (Puma concolor) fueron considerados monofiléticos y situados en el mismo género: Puma.



Víbora de cascabel

Las **serpientes de cascabel** (***Crotalus***) son un género de la subfamilia de las víboras de foleta dentro de la familia de los vipéridos.² Son serpientes venenosas y endémicas del continente americano, desde el sudeste de Canadá al norte de Argentina.¹ Todas las especies menos una, *C. catalinensis*, son fácilmente reconocibles por el característico cascabel en la punta de la cola. No hay que confundir este género con la más pequeña especie del género *Sistrurus*, que también tienen un cascabel, pero no tan desarrollado. Se han reconocido 29 especies de serpientes de cascabel.

Morfología

La serpiente de cascabel es reconocida como la serpiente más venenosa de Norteamérica. Algunas especies pueden alcanzar hasta 2,9 yardas de largo, y las 9 libras de peso. Según la especie exacta, tienen un cuerpo delgado y compacto. Su cabeza es más bien plana y se distingue claramente del cuello. El centro del cuerpo está rodeado de escamas que están colocadas en 21 - 29 filas. El color de fondo de esta familia va de amarillento a verdoso, rojizo a pardo e incluso negro. Una fila de manchas oscuras de forma romboédrica pasa por la espalda y los laterales.

Normalmente viven en bosques arenosos, y en zonas costeras. Su piel con círculos amarillos, está marcada en el centro por colores negros (parecidos a diamantes) hace que este tipo de reptil sea el mejor adornado de todo Norteamérica. La cabeza es según la subespecie generalmente unicolor aunque hay una banda más oscura desde la sien hasta la boca. La cola suele tener anillos alternantes más claros y más oscuros. Por debajo, el color de la serpiente suele ser más claro y puede llevar manchitas.

El cascabel lo forman unos estuches córneos en el extremo de la cola que en caso de peligro les permiten emitir un sonido de aviso de que es peligrosa y quizá proteja la serpiente de ser pisada por los grandes mamíferos. Con cada muda de piel se añade un aro más a este cascabel, lo que permite estimar la edad del animal.

Los crótalos son animales muy temperamentales cuyo carácter puede variar mucho con los individuos. A menudo son fácilmente excitables pero hasta ejemplares aparentemente tranquilos pueden atacar bruscamente sin previo aviso, por esto se aconseja máxima precaución. Solo atacan para defenderse.

En situaciones de peligro estas serpientes se suelen enrollar y poner el cuello en forma de "S" para poder atacar más velozmente. Con su cola emiten un sonido de aviso.

Como contenedor para la cría de *Crotalus atrox* se recomienda un terrario seco con temperaturas diurnas de 24 - 28 °C (localmente hasta 35 °C) y nocturnas de 18 - 20 °C. Estas serpientes beben bastante, así que siempre debe haber agua fresca a su alcance.

El veneno de estos animales es muy fuerte. Destruye los glóbulos rojos de la sangre y hace penetrables los vasos sanguíneos. Así afecta al tejido corporal y a la circulación. Sus morderduras son tremendamente dolorosas y pueden ser fatales para un humano. Por suerte, existe un antídoto, que actúa con eficacia, evitando en la mayoría de los casos la muerte del afectado.

La mayoría de las morderduras ocurren cuando se intentan cazar o matar a estas serpientes. Estas pueden morderte en una zona cuya longitud es un tercio de la de su cuerpo.

Esta serpiente no está en peligro de extinción, pero la matanza indiscriminada y la pérdida de su hábitat están haciendo decrecer su número hasta este estado: peligro de extinción.

A las serpientes se les agrupa en la familia Viperidae y son exclusivas del continente americano. El grupo está representado por dos géneros: *Crotalus*, con más de cuarenta especies, y *Sistrurus* con seis, de las primeras existen más de treinta en México; y de las *Sistrurus* sólo tenemos dos. Su origen nos remite al Plioceno, hace seis millones de años, y se piensa que sus ancestros fueron lagartijas cavadoras, con ojos atrofiados y patas reducidas, que vivían bajo la superficie de la tierra, por lo que el sentido de la vista de las serpientes actuales es deficiente. Sus ojos inmóviles no tienen párpados, pero se hallan cubiertos por una escama traslúcida. En sí, todo su cuerpo está cubierto por escamas pero, a diferencia de los peces, son de origen epidérmicos, muy queratinizadas y en forma de quilla, lo que proporciona a las serpientes una textura que va de aterciopelada a áspera. Las escamas desempeñan varias funciones, como proteger el cuerpo contra el desgaste por la fricción, la desecación y otras agresiones físicas. Por otro lado, les brindan apoyo en el suelo para la locomoción. Las escamas presentan coloraciones asociadas que forman grecas y

permiten al animal confundirse en la hojarasca, o el substrato, para no ser visto por sus presas y depredadores.

Cuando las serpientes crecen, necesitan mudar la capa más superficial de la piel, conocida como exuvia. Al aproximarse este momento, la piel se opaca y la escama que cubre el ojo se vuelve lechosa. Esto ocurre de cuatro a diez días antes de la muda. Entonces se vuelven menos activas y pierden el apetito. La muda o ecdísis inicia a nivel del hocico, que es frotado por la serpiente en troncos o piedras por los cuales se desliza hasta lograr que salga la exuvia de una sola pieza; y al revés, como si fuera un guante. Al cabo de veinte minutos, la piel queda más brillante y coloreada. Pueden mudar tan pronto como nacen, y durante el primer año, cuando el crecimiento es más rápido, llegan a tener más de siete mudas. Después del letargo invernal, la piel es mudada rápidamente y el proceso disminuye conforme aumenta la edad. Cada vez que mudan, las serpientes conservan una reminiscencia de la exuvia en la de la cola; con ella, forma un cascabel o crótalo. Siempre el cascabel que queda en la punta es más flojo que el guante siguiente, lo que produce un sonido fuerte y reconocible, especialmente cuando el animal se siente amenazado. El número de segmentos del crótalo no es índice de la edad de la serpiente, debido a que se rompen con facilidad, además de que pueden formar varios segmentos en un solo año.

Aunque carecen de miembros, se desplazan a una velocidad considerable, ya sea por tracción de los músculos ventrales o con el serpenteo de todo el cuerpo. Aun así, no puede alcanzar a una persona en una carrera. Sin embargo, los movimientos por arco reflejo de su cuerpo, son sorprendentemente rápidos; esto es muy notable cuando lanzan mordidas, como acto defensivo, o para paralizar a su presa. Las serpientes no usan los orificios para oler. Su sentido del olfato funciona a través de la lengua bífida, que lleva las partículas sonoras del ambiente al órgano de Jacobson, que se localiza en el paladar, y las recoge como un estímulo que es enviado a la corteza cerebral. Este sentido les permite reconocer y rastrear presas que ha seleccionado, encontrado, o previamente atacado. Incluso pueden reconocer el olor de su pareja; en época de reproducción, también identifican a sus enemigos o competidores sexuales.

Para compensar los sentidos que no han desarrollado como otros vertebrados, las serpientes presentan estructuras especializadas y otras modificaciones aseguran su subsistencia en la naturaleza. Así, las fosetas termorreceptoras entre los orificios nasales y los ojos, les ayudan a detectar temperaturas entre 0.2°C y 5°C, con ellos localizan a sus presas incluso en la oscuridad. Otra especialización se refiere a la mandíbula y los dientes. Es sorprendente cómo las serpientes pueden engullir presas de gran tamaño. La explicación consiste en que tienen las mandíbulas unidas únicamente por músculos y piel elástica que permiten su distensión, pues carecen de una articulación firme. Por otra parte, han desarrollado colmillos para la inoculación de veneno, los cuales se pueden desplazar de atrás hacia adelante con un ángulo de 180°; además, cuentan con un conducto central, a manera de aguja hipodérmica, que les permite inyectar directamente el veneno a cualquier mamífero o ave de regular tamaño. Después de alimentarse, pueden pasar mucho tiempo sin comer, pues su metabolismo y actividad es mucho menor que el de otros animales. Al igual que todos los reptiles son organismos ectotérmicos, es decir, requieren del calor del sol para regular su actividad metabólica. Sin esta fuente de calor, su temperatura corporal es casi igual a la del medio, por ello se dice que son de sangre fría. Aun cuando no presentan un dimorfismo sexual marcado, las parejas de sexos opuestos en el segundo y cuarto año de edad, se

reconocen mediante sustancias de tipo hormonal que secretan en glándulas localizadas en la cloaca.

El comportamiento también influye para el reconocimiento de ambos sexos en cada especie. Al encontrarse, realizan un cortejo que culmina con el apareamiento, cuya duración puede prolongarse por más de un día. Después de un acto reproductivo, las hembras aseguran su descendencia para dos, tres y hasta cuatro años, debido a que pueden retener el esperma y utilizarlo en cada época reproductiva correspondiente. Tras una gestación de tres a seis meses, nacen entre dos y 35 crías vivas y totalmente desarrolladas, listas para enfrentar por sí mismas los peligros de su hábitat. Las crías recién nacidas ya tienen veneno, tanto o más potente que el de los adultos. El veneno es producido en dos glándulas que propiamente son una modificación de glándulas salivales, y se localizan en la parte posterior de la mandíbula superior. Por movimientos musculares, el veneno es expulsado de las glándulas y pasa a los colmillos. El veneno es una mezcla de sustancias polipetídicas y protéicas que conforman enzimas y toxinas específicas, cuyos efectos en el cuerpo de la víctima van desde la destrucción de las células sanguíneas y sus conductos, hasta el bloqueo de la neurotransmisión de los estímulos nerviosos vitales.

El veneno es extraído artificialmente para la elaboración de sueros, que por lo general son de origen equino. Al contrario de las creencias populares, las serpientes de cascabel son tímidas y prefieren alejarse antes que atacar. Pero cuando se sienten directamente agredidas, no titubean en lanzar una mordida para defenderse. Por ello, es recomendable ser cautelosos y evitar molestarlas. Si una persona es mordida por una serpiente, lo más indicado es mantener la calma y solicitar atención médica. Estos accidentes son muy aparatosos e incluso mortales, algunos de los síntomas que se presentan son: dolor local, edema, náuseas, mareos, inconsciencia y hormigueos; en algunas ocasiones puede llegarse incluso al estado de coma, paro respiratorio o cardíaco y, por último, la muerte. La acción del veneno depende de la especie y de las características de la serpiente como: tamaño, edad, cantidad de veneno que tenga en ese momento, mordida completa o incompleta y otros. Mientras que para la víctima, depende de su estado físico y salud, la zona en donde fue mordido, y el tiempo que transcurrió hasta ser atendido. Entre las serpientes de cascabel más peligrosas están las especies *Crotalus scutulatus*, *C. durissus*, *C. basiliscus* y *C. atrox*. Sin embargo, son pocos los casos de muerte o accidentes registrados. Los ecosistemas que ocupan el cascabel en México, van desde desiertos hasta zonas de montaña con pinos y encinos. Como hábitos, destacan su preferencia por las temperaturas de 20 a 32°C. Pueden vivir en altitudes de cero a dos mil m snm. Su actividad está restringida por la presencia de depredadores diversos, entre aves, mamíferos de regular tamaño y otros reptiles. La víbora de cascabel es muy cotizada por su piel, además de servir como alimento en diferentes regiones del país. Además, se les atribuye propiedades curativas para el cáncer, infecciones estomacales e incluso el sida. Sin embargo, ninguna ha sido demostrada científicamente.

BOA

Boa es una [especie](#) de [reptil escamoso](#) de la [familia Boidae](#). Es una [boa](#) nativa de [América](#), desde [Argentina](#) hasta el norte de [México](#). Solo la [subespecie](#) *Boa constrictor constrictor* posee el final de su cola de un color rojizo (boa cola roja).

Vive en [hábitats](#) con poca cantidad de agua, como desiertos y [sabana](#), a la vez que se la puede encontrar en bosques húmedos y terrenos de cultivo. Es un reptil tanto terrestre como arbóreo.

Descripción

Miden entre 0,5 y 4 [m](#), dependiendo de la subespecie y el sexo del animal, siendo las hembras normalmente mayores que los machos. El mayor ejemplar en [cautividad](#) es una hembra de 5,5 m de [Surinam](#) que se encuentra en el [Zoo de San Diego](#).

Presenta una atractiva coloración que consiste en superficies dorsales de tonos rojizos que quedan dentro de un fondo que puede ser blanco, rosado, marrón o dorado, dependiendo de la subespecie o los cruzamientos llevados a cabo en cautividad. Durante los días próximos a la muda, las serpientes adquieren una piel de color grisáceo poco vistosa y sus ojos se vuelven de color blanco cremoso.

En la naturaleza es raro que vivan más de 20 años, aunque en cautividad pueden alcanzar los 30 con relativa facilidad. En el Jardín Zoológico de Filadelfia se registró el caso de una *Boa constrictor* que llegó a vivir 40 años 3 meses y 14 días.

Comportamiento

Son animales solitarios y nocturnos. Pasan el día escondidas entre las ramas de los árboles o en algún tronco hueco y salen a cazar al caer la noche. Les gusta trepar a los árboles y tender desde allí emboscadas a sus presas. También baja al suelo con frecuencia en busca de agua y es buena nadadora.

Debido a su mala visión, depende de sus escamas termosensibles (fosetas loreales) para detectar a sus presas. Entre ellas se incluyen [lagartos](#), [pájaros](#) de tamaño moderado, [zariquēyas](#), [murciélagos](#), [ratas](#) y [ardillas](#). Sienten especial predilección por los murciélagos, a los que capturan desde los árboles en pleno vuelo. Mata a sus presas mediante constricción hasta estrangularlas.

Reproducción

Llegada la época de reproducción, la hembra comienza a secretar [feromonas](#) a través de su [cloaca](#) para atraer a los machos. La hembra adquiere una posición rígida característica mientras el macho se mueve lentamente a su alrededor, siempre atento a sus movimientos. Cuando la hembra se muestre receptiva, el macho comenzará a pasar por encima de ella y a constreñirla suavemente. La hembra no [ovulará](#) hasta que no haya dado comienzo este [cortejo](#).

Tras un largo periodo de cortejo, el macho introduce uno de sus dos hemipenes en la cloaca de la hembra y deposita su [esperma](#). Tras la cópula la hembra intensifica su nivel de [melanina](#), tomando un color más oscuro para absorber más calor. Durante la gestación la hembra cambiará de muda y tras cuatro meses dará a luz entre 20 y 60 crías vivas de entre 30 y 40 [cm](#). Los recién nacidos normalmente no empezarán a comer hasta que hayan tenido su primera muda.

Cautiverio

En los últimos años las boas constrictoras han ganado popularidad entre los amantes de las mascotas exóticas. No son difíciles de mantener ya que se alimentan con facilidad; y sus colores son muy vistosos. Un problema que conllevan es el gran tamaño que llegan a alcanzar los animales adultos, especialmente la subespecie *B. c. constrictor*.

Por lo regular son buenas mascotas ya que no suelen ser agresivas con sus dueños (aun así no hay que llegar a confiarse), los cuidados que se necesitan por lo regular para mantenerlas son una buena temperatura obtenida con focos especiales o placas térmicas que se comercializan en el mercado de animales y algo de humedad así como buen espacio para el animal y algunos escondrijos.

Las llamadas *Boas Constrictor Imperator Morph* son ejemplares con pautas irregulares de color, formadas mediante una estricta selección por criadores expertos. Entre ellas encontramos las variedades [albina](#) (ausencia de [melanina](#)), hipomelanística (escasa melanina) o anerythrina (ausencia de pigmento rojo). Cruzando unas variedades con otras se forman nuevos patrones de colorido.

Serpiente coralillo.

En la naturaleza animada el rojo es un color lleno de significado. Para los humanos, lo mismo que para muchos de los animales, actúa como una vistosa señal; innumerables plantas producen flores rojas, con las que atraen insectos y otros especímenes que buscan el néctar; por el contrario, en el reino animal el rojo significa con frecuencia lo opuesto, es decir, ¡alerta!, ¡peligro!, ¡no me puedes tocar!, ¡no me puedes comer!; entre los insectos este color también es muy usual. Sin embargo, el color rojo no es común entre los animales más desarrollados y de mayor tamaño; por ejemplo, las serpientes son normalmente del color de la tierra o verdes, al igual que su medio ambiente, porque su camuflaje les garantiza la sobrevivencia.

Por ello, no es sorprendente que las serpientes parcial o completamente rojas sean desconocidas en la mayoría de las regiones de la Tierra. No obstante, en el Nuevo Mundo la evolución ha generado un considerable número de serpientes coloradas.

Los **coralillos**, o corales, son serpientes venenosas muy conocidas y temidas en México y en otros países de América Latina. Pero además existen en estos países diversas serpientes que se parecen a los coralillos, aunque en realidad se trata de culebras no peligrosas, conocidas como **falsos coralillos** o falsos corales. Algunos de estos falsos coralillos son sorprendentemente semejantes a los auténticos, al grado de que apenas pueden ser diferenciados por los propios expertos. Ello explica que en el lenguaje náhuatl se utilice el mismo nombre para ambos coralillos. Uno de sus nombres es **cuicuicóatl**, que significa “serpiente de diferentes colores”: de cuicuilitic, “colores diferentes”, y cóatl, “serpiente”. **Tlapapalcóatl** quiere decir “serpiente multicolor”, derivado de tlapapalli, “muchos colores”. Sin embargo, la población autóctona mexicana sí sabía diferenciar a la mayoría de los falsos coralillos de los auténticos.

Hábitat

El lugar de origen de los coralillos son las regiones tropicales de Centro y Sudamérica, de donde procede la mayor parte de las 65 especies conocidas. En México **hay 14 especies**, la mayoría en Guerrero, Oaxaca, Veracruz y Chiapas. Sólo algunos han logrado sobrevivir en zonas muy secas. En las extensas regiones desérticas del norte de México y del suroeste de Estados Unidos habitan solamente dos especies y en Baja California no se halla ninguna.

En las cercanías del mar hay coralillos, al igual que en los montes, y una especie, la *Micrurus fulvius fitzingeri*, habita en la meseta central, hasta los 3,000 metros sobre el nivel del mar.

La búsqueda de coralillos es una actividad laboriosa, pues al parecer dichos animales no son comunes en región alguna, probablemente porque llevan un modo de vida furtivo y rara vez salen a la superficie. La mayor parte de su vida la pasan en hoyos, bajo las piedras o las raíces de los árboles. Algunas veces se localizan en los grandes nidos de hormigas o de termitas, donde predomina un microclima con un constante calor húmedo especialmente favorable para los coralillos, y donde están a salvo del ataque de los grandes depredadores. Ahí los coralillos encuentran a su presa, que no son los insectos de los alrededores, sino otras pequeñas serpientes que se comen a los pequeños animales que viven en dichos nidos.

Hábitos y características

El canibalismo no es ninguna rareza entre los coralillos, aunque no todos lo practican. Muchas especies tienen predilección por pequeños saurios, y algunas sudamericanas se alimentan ocasional o básicamente de peces.

Todas las presas de los coralillos tienen algo en común: su forma delgada, muy parecida a la de una serpiente. Los saurios capturados por los coralillos son relativamente largos, con extremidades cortas o sin ellas, y escamas lisas. En el caso de los peces, éstos casi siempre son anguilas. Los coralillos no son solamente serpientes pequeñas —la mayoría mide entre 50 y 80 centímetros y únicamente un pequeño número alcanza el metro—, sino que además son esbeltas y tienen una cabeza pequeña. Su mandíbula no es tan dúctil como la de otras serpientes y por ello sólo pueden tragar presas de estrechas dimensiones.

Los coralillos tienen sus colmillos adelante en la mandíbula superior. A diferencia de los dientes de las víboras, éstos son pequeños y están incrustados en la mandíbula. Por eso un coralillo es incapaz de inyectar gran cantidad de veneno a su víctima a través de una rápida mordida, pero no deja escapar a su presa, sino que la mastica sin soltarla hasta impregnarla con su veneno. Tan pronto un coralillo atrapa a otra serpiente, la sostiene firmemente y se desliza hacia atrás con ella para evitar que se libere, ejecutando bruscos movimientos rotatorios. El veneno neurotóxico, de gran potencia, actúa rápidamente, y la coralillo empieza a tragar a su presa semiparalizada empezando por su cabeza. Este proceso dura normalmente algunos minutos.

¿Cuál es la diferencia?

La distinción de un coralillo y otro es prácticamente cuestión de expertos. Casi todos poseen una o varias docenas de anillos de color rojo-amarillo-negro o rojo-blanco-negro a lo largo de su cuerpo. Las especies se distinguen gracias a la ordenación y anchura relativa de los anillos. ¿Por qué se ven todos los coralillos tan parecidos?, ¿por qué no hay coralillos manchados o con rayas longitudinales? o ¿por qué sólo hay anillados? Los herpetólogos creen haber encontrado una explicación sencilla. Según ellos, los diversos coralillos se imitan reciprocamente, es decir que cada especie es modelo e imitador, simultáneamente. A través de su idéntico colorido, afirman los expertos, se fortalece el efecto de poner sobre advertencia a los depredadores potenciales.

Los coralillos no son sólo imitados por sus semejantes, sino también por gran número de serpientes completamente inofensivas, las que aprovechan el efecto intimidatorio que provocan tales coralillos. En México viven muchos de estos falsos coralillos. Entre ellos hay imitadores perfectos, pero también algunos que se les parecen sólo superficialmente. A este grupo pertenecen sólo los que tienen un color rojo, pero no anillos transversales, y otros que sí tienen bandas, pero no rojas, sino amarillas.

Las características más raras del falso coralillo las posee el llamado medio coralillo, también conocido como culebra añadida, que tiene en el segmento delantero de su cuerpo anillos coloridos, como un coralillo verdadero; en cambio, la parte trasera de su cuerpo es de color gris, dando la impresión de que se trata de dos serpientes completamente diferentes. Su cola es extraordinariamente larga, casi tan larga como todo su cuerpo, y tiene la propiedad de desprenderse fácilmente cuando el animal se siente apesado. Esta propiedad es frecuente en las lagartijas, pero excepcional en los ofidios. Otra rareza es la culebra de cabeza roja, cuyo cuerpo está anillado de color blanco-negro, y como su nombre lo dice sólo la parte dorsal de la cabeza es roja.

Anteriormente algunos científicos habían puesto en duda si los llamados falsos coralillos realmente imitaban a los coralillos verdaderos, y ponían el caso de que en México, y especialmente en Estados Unidos, existen vastas regiones en las que hay falsos coralillos, pero ningún coralillo verdadero. Aquí faltaba entonces el modelo a imitar. Pero este no es el único argumento empleado por los críticos de la hipótesis del mimetismo entre los falsos y los auténticos coralillos. Un depredador inexperto, por ejemplo, un águila joven, que es mordido por un coralillo, por lo general muere, de ahí que el efecto de aprendizaje es imposible y el ave tampoco es capaz de transmitir esta experiencia a sus descendientes. Pero dentro del grupo de los falsos coralillos hay algunos que son la viva imagen de los verdaderos coralillos y que no son tan inofensivos. Para los humanos no son especialmente peligrosos, pero para los depredadores poseen un veneno suficientemente poderoso. Dichas serpientes se consideran posibles modelos tanto para los falsos coralillos no venenosos como para los coralillos muy venenosos, de modo que el depredador puede aprender a evitar las serpientes anilladas de color rojo.

Pero la pregunta más importante para la mayoría de nosotros es la siguiente: ¿cómo puede distinguir un profano un coralillo verdadero de uno falso? En Estados Unidos, donde existen sólo dos especies de coralillos, se aplica una simple regla: en los coralillos verdaderos, los anillos de color amarillo o blanco colindan con los de color rojo, mientras que en los falsos coralillos siempre hay una banda negra entre ambos colores.

Lamentablemente, esta diferencia no se puede advertir en las especies mexicanas. Unos coralillos locales se reconocen por su vistosa cola, que a diferencia de su cuerpo brilla con anillos negros y amarillos. Estas serpientes utilizan su cola para engañar al enemigo. Cuando una de ellas es atacada por un depredador, serpentea su cola hacia arriba y después la agita de un lado para el otro. El captor confunde la cola de la serpiente con la cabeza mientras que ésta oculta su cabeza debajo de su cuerpo, esperando la oportunidad para lanzar un sorpresivo ataque; pero no todos los coralillos mexicanos tienen una cola anillada de color amarillo-negro, ni tampoco hay otra vistosa característica por la que se pueda diferenciar fácilmente un coralillo verdadero de uno falso. En caso de que nos encontremos con una serpiente multicolor hay que tener mucho cuidado. Intentar atrapar un coralillo es siempre una imprudencia. Aunque los coralillos no son tan irritables como las víboras de cascabel o las nauyacas, su veneno es uno de los más potentes entre los ofidios y muchas de sus mordidas son mortales.

FICHAS BIOLÓGICAS DE LAS ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE

1.- *Zenaidura macroura*

Morfología

Las palomas son aves regordetas que miden de 15 a 75 cm de longitud y pesan de 30 a 2000 g. Tiene un pico corto, una cabeza pequeña, un cuerpo compacto y piernas cortas. Los músculos que le sirven para volar pesan alrededor del 40% del peso del cuerpo del ave, esto les permite tener una excelente capacidad de maniobra durante el vuelo. Tienen una piel suave en la base de su pico, y un anillo de piel desnuda alrededor de los ojos que puede ser de color rojo, azul, amarillo o blanco. Los colúmbidos tienen un buche bilobulado que produce la leche de buche con la que alimentan a sus crías.

Los miembros de la subfamilia Columbinae que se alimentan de semillas, comúnmente son de color amarillo opaco, gris, café o rosa. Muchas palomas tienen ornamentaciones (como crestas y anillos coloridos en los ojos) y plumas iridiscentes en el cuello, pecho, dorso, alas y rostro.

Podemos encontrar especies con o sin dimorfismo sexual, su plumaje lo mudan anualmente (Baptista, et. al., 1992; Frith, 1982; Gibbs, et. al., 2001; Lack, 2003; Wells and Wells, 2001).

Distribución

Las palomas pertenecen a una familia cosmopolita; la más alta ocurrencia de diversidad se encuentra en Sudamérica, Australasia y las islas del Pacífico (Baptista, et. al., 1992; Frith, 1982; Gibbs, et. al., 2001; Lack, 2003; Wells and Wells, 2001).

Hábitat

Los Colúmbidos se encuentran en casi todos los hábitat terrestres, desde zonas templadas a los trópicos (selva baja, bosque alto, bosque tropical caducifolio, bosque ribereño, bosque boreal, sabana, desierto, acantilado, chaparral, atolón de coral, manglar, bosque pantanoso, ecotonos, área agrícola, suburbana y urbana). La mayor ocurrencia en cuanto a diversidad de palomas se da en las selvas tropicales. Se pueden encontrar desde el nivel del mar hasta los 5000 msnm y sus excelentes habilidades de vuelo les han permitido colonizar las islas oceánicas (Baptista, et. al., 1992; Gibbs, et. al., 2001; Lack, 2003; Wells and Wells, 2001).

Hábitos alimenticios

Las palomas normalmente son vistas alimentándose en grupos. Principalmente son granívoras y frugívoras, pero ocasionalmente llegan a comer insectos, caracoles, gusanos, lagartijas pequeñas, hojas y flores. Las semillas son recogidas del suelo y consumidas enteras y los frutos son consumidos de los árboles. Las especies granívoras tienen una molleja, intestino y esófago especializados que les ayudan a digerir la comida, también necesitan beber una gran cantidad de agua para poder digerir las semillas.

Las especies de zonas desérticas obtienen su agua de plantas suculentas y tienen la habilidad para beber agua salada. Los Colúmbidos beben sumergiendo su pico dentro del agua y succionándola, ellos no utilizan su pico como cucharón y no lo levantan para tomar

agua como la mayoría de las aves (Baptista, et. al., 1992; Gibbs, et. al., 2001; Lack, 2003; Wells and Wells, 2001).

Los polluelos son alimentados por ambos padres de leche de buche durante 3 o 4 días, después se alimentan de semillas o frutas, algunos continúan alimentándose de leche de buche incluso después de iniciar el vuelo. La leche de buche se elabora en el buche de las aves adultas y es de 75 a 77 % agua, 11 a 13 % proteínas, 5 a 7 % grasas y 1.2 a 1.8 % de minerales y aminoácidos; esto los hace crecer rápidamente.

Reproducción

Las palomas son monógamas y pueden tener la misma pareja año tras año. Cuentan con numerosas conductas de cortejo que pueden ser realizadas en la tierra o en el aire. Algunas conductas son utilizadas durante el cortejo y para delimitar el territorio. El comportamiento del macho durante la pre-cópula es que se infla el buche, se inclina, extiende las plumas de su cola, da piruetas y realiza llamados (Baptista, et. al., 1992; Gibbs, et. al., 2001; Lack, 2003; Wells and Wells, 2001).

Las crías nacen de acuerdo a la disponibilidad de alimento, y esto puede ser estacional o a lo largo del año dependiendo de la especie. Algunas especies son coloniales y otras solitarias. El nido es en forma de tazón construido de ramas y tallos en grietas, acantilados, árboles o incluso en la tierra. Las palomas reutilizan sus nidos o los construyen sobre los nidos abandonados. La construcción de los nidos normalmente dura de 2 a 4 días (Baptista, et. al., 1992; Gibbs, et. al., 2001; Lack, 2003; Wells and Wells, 2001).

El tamaño de la puesta normalmente es de 1 a 2 huevos, y ocasionalmente 3. Los huevos son de color blanco o crema. Tanto los machos como las hembras incuban los huevos, pero las hembras son las que invierten más tiempo en esto. La incubación dura de 11 a 30 días, la eclosión puede ser sincrónica o asincrónica. Los polluelos son altriciales y estos comienzan a emplumar de los 10 a los 36 días. Cuando los juveniles crecen cambian su plumaje al plumaje de adultos y entran a la madurez sexual a los 6 o 12 meses (Baptista, et. al., 1992; Gibbs, et. al., 2001; Lack, 2003; Wells and Wells, 2001).

Comportamiento

Las palomas pueden ser solitarias a muy sociales y encontrar parvadas de varios miles. En las parvadas podemos encontrar jerarquías de dominancia. Muchas especies perchan en conjunto por las noches, ya que son de hábitos diurnos, y algunos forman colonias de reproducción.

Las especies de áreas calientes reposan durante la parte más caliente del día. Pasan la mayor parte del tiempo perchando. Las palomas son conocidas por sus habilidades de navegación; algunas especies son sedentarias y otras son migratorias. Algunas especies son nómadas y sus movimientos dependen de la disponibilidad de alimento. Algunas palomas vuelan hasta 40 Km por día de sus sitios de percha a los sitios de alimentación. Muchas especies tienen gran fidelidad por las zonas de anidación y durante la época de crianza se vuelven agresivos y defienden los territorios aledaños a sus nidos (Baptista, et. al., 1992; Lack, 2003; Wells and Wells, 2001).

Comunicación

Las palomas tienen una gran variedad de cantos y llamados que usan para buscar pareja, como alerta de peligros y defensa de territorios. Los machos tienen vocalizaciones

especiales que son usadas únicamente en el cortejo. Tanto la hembra como el macho cantan. Algunos experimentos muestran que los cantos son innatos y no son aprendidos de sus padres.

Los Colúmbidos son excelentes navegadores y se guían usando tanto el campo magnético del planeta como la posición del sonido para encontrar su camino (Baptista, et. al., 1992; Lack, 2003; Wells and Wells, 2001).

Estado de Conservación y Problemática

Algunas especies de palomas han expandido sus rangos e incrementado sus tamaños poblacionales como resultado de las actividades humanas por ejemplo la paloma doméstica (*Columba livia*) y la paloma turca (*Streptopelia decaocto*).

Otras especies son menos afortunadas y sus rangos y poblaciones están disminuyendo como resultado de la pérdida del hábitat y la fragmentación, cacería, introducción de especies, y pesticidas en los cultivos.

Los Colúmbidos que viven en las islas son los más amenazados. La preservación del hábitat es la mejor solución para evitar la disminución de las poblaciones y las crías en cautiverio podrían ser un recurso importante.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) lista 109 Colúmbidos en varias categorías de “Extintos” o “casi amenazados”. CITES lista 26 especies en los apéndices del I al III. Finalmente encontramos que la NOM-059-SEMARNAT-2002 tiene un listado de 13 colúmbidos dentro de las 4 categorías.

Importancia Ecológica

Las palomas son importantes dispersoras de semillas y son portadores de un número importante de parásitos en las plumas (Baptista, et. al., 1992; Friend y Franson, 1999; Lack, 2003).

Varios estudios publicados han demostrado que de forma regular la mitad de los individuos que inician la migración hacia los sitios de invernada, no regresan a sus lugares de reproducción. Partimos entonces que la población de cualquier especie ya se ve bastante mermada. Las causas son varias (el clima que cambia de forma drástica, la pérdida de hábitat, los depredadores naturales, **la caza no sustentable**, la contaminación, etc.) (Maier, 2001).

Por último, el servicio ecológico que las aves migratorias prestan (control masivo de plagas, polinización de plantaciones de frutales, etc.), por lo que aún se desconoce cómo medirlo; pero si uno así uno se pone a cazar indiscriminadamente, las consecuencias serán evidentes.

Importancia Económica (Positiva y Negativa para el Humano)

Las palomas suelen domesticarse y se utilizan como alimento, tanto los huevos como los ejemplares adultos sirven de alimento al humano. La cacería deportiva es utilizada comúnmente como pasatiempo y esta puede ser muy redituada económicamente.

A causa de que se alimentan de granos a menudo son considerados como plaga para los cultivos. Algunas veces son plagas en las áreas urbanas, anidando en construcciones

humanas y sus excrementos pueden ser molestos. También son conocidos por transmitir enfermedades al humano como la tuberculosis, salmonelosis, clamidiosis, candidiasis, etc. (Baptista, et. al., 1992; Lack, 2003).

Importancia Social

Las palomas son a menudo parte del folklore y la literatura, también se utilizaron como mensajeras durante tiempos de guerra y algunas veces también las poseen como mascotas (Baptista, et. al., 1992; Lack, 2003).

2.- *Penelope purpuracens* (Cojilote)

Descripción

El cojilote es una ave del tamaño de un pavo pequeño mide 72 a 91 cm, con un peso de 1.6 a 2.5 Kg. con la cresta despelucada y la papada desnuda de color rojo, presentan un plumaje principalmente café oliváceo oscuro, con aspecto jaspeado con manchas blancas alargadas en la garganta y en el pecho, alas grandes y amplias, la cola larga, pico negro, patas rosas y ojos rojos, los sexos son de tamaño y apariencia similar (Delacour y Armadon 1973, Álvarez del Torro 1980, Howell y Webb 1995; Del Hoyo et al, 1994).

Distribución

Se distribuye principalmente en los bosques tropicales y subtropicales de ambas costas desde el norte de Sinaloa, Jalisco y Nayarit, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Centro de Tamaulipas, Veracruz, Puebla, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, Figura 2. (Delacour y Armadon 1973, Álvarez del Torro 1980, Howell y Webb 1995; Del Hoyo et al, 1994).

Alimentación

El Cojilote es un ave principalmente arborícola, aunque suele bajar al suelo de los bosques y selvas, se alimenta de frutas de varias especies además de semillas, hojas tiernas, su dieta la complementan con diferentes tipos de insectos, pequeños vertebrados e invertebrados y piedrecillas. (Álvarez del Toro 1880, 19981, Del Hoyo et al, 1994).

Cortejo y Reproducción

Del Hoyo, et al, (1994), menciona que generalmente son aves sedentarias pero tienen movimientos latitudinales en algunas regiones montañosas. Forman grupos familiares de 3 a 6 individuos, al iniciar de la primavera se persiguen unos a otros a través de las copas de los árboles, con vuelos y planeos de rama a rama, la madurez sexual es a los 2 años, Durante el cortejo, los machos emiten vocalizaciones principalmente al amanecer y al ocultarse el sol y generalmente son contestadas por otros individuos cercanos, erizan las plumas de la cresta y la garganta adquiere un color rojo intenso señal de que la reproducción se inicia.

La pava cojolita anida en árboles de 8 a 10 m. del suelo, el periodo de reproducción se presenta del mes de marzo a junio, construyen sus nidos como un voluminoso tazón, hecho de ramitas alineadas con hojas en un árbol, ponen de 2 a 3 huevos blancuzcos con una cáscara tosca y poros finos, los huevos son eclosionados a los 26 o 28 días, los polluelos abandonan el nido a los pocos minutos de nacidos y son cuidados por ambos padres, (Álvarez del Toro 1980, Howell y Webb 1995 González- García et al 2001).

Ecología e importancia

Debido a la gran diversidad de frutos que consumen, la pava cojolita puede ser un importante dispersor de semillas (Pacheco, 1994). Sus principales depredadores son los ocelotes (*Felis parduelis*) tigrillos (*Leopardus tigrinus*), pumas (*Pantera onca*), y aves rapaces (Álvarez del Toro 1880, 19981, Del Hoyo et al, 1994).

Problemática y Situación de riesgo

Pava Cojolita es relativamente común en las zonas de distribución, sin embargo, si no se toman medidas de conservación podría situarse en peligro de extinción en el futuro próximo. Es considerada una especie en riesgo bajo la categoría de amenaza, debido a la pérdida de su hábitat por deforestación y a la cacería indiscriminada, y su carne es apreciada para el consumo humano. (González F. et al 2001).

México lista a las especies como Amenazadas (A) en la Norma Oficial Mexicana Nom-059-SEMARNAT-2001. La especie está en la lista roja de la de IUCN 2008 bajo la categoría de Preocupación Menor (LC). La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres ubica a esta especie en el Apéndice III.

Acciones de conservación

P. purpurascens al igual que *C. rubra* habita en algunas de las reservas establecidas de México, tales como: Calakmul en Campeche; El Ocote, Montes Azules y El Triunfo en Chiapas; El Cielo en Tamaulipas, Manantlán en Jalisco; Selva Los Chimalapas en Oaxaca; Volcán Tacaná, Cerro Tres Picos y Sian Káan en Quintana Roo; entra otras, situación que le brindan cierta protección.

3.- *Crax rubra* (Faisán).

Descripción

Es un ave de tamaño grande con una longitud de 76 a 92 cm. y un peso de 3 a 5 kg, la cola tiene una longitud de 31 a 37 cm., además posee una cresta de plumas rizadas muy característica (Stiles & Skutch, 1981).

El macho adulto es de color negro brillante, con excepción del abdomen y la cobertura infracaudal que son de color blanco, al igual que las plumas de abajo de la cola, con cresta de plumas encorvadas hacia adelante a manera de penacho formada por plumas rizadas de color negro, pico de color claro con tonos parduscos y una protuberancia semiesférica de color amarillo.

La hembra, generalmente es de color café acanelado, el plumaje de la cabeza tiene marcas a manera de bandas claras y oscuras hasta el tercer tercio superior del cuello; tarsos y dedos grisáceos, el pico carece de la protuberancia amarilla de los machos (Rodríguez-Mahecha, 1982). (Del Hoyo 1994 Leopold 1977 Howell y Webb 1995).

Distribución

Tiene dos subespecies: *C. r. rubra* (Pavón Norteño), que se distribuye en 10 países desde el Este de México, hasta el Ecuador; y *C. r. grisea* (Hocofaisán o Pavón de Cozumel), cuya

distribución está restringida a la Isla del Cozumel, al oeste de la Península de Yucatán en México (del Hoyo 1994, Delacour and Amadon 2004).

C. rubra tiene una amplia pero fragmentada distribución a lo largo de selvas bajas caducifolias, bosques o selvas húmedas y manglares, en los estados de Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo, Puebla, Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Chiapas y la península de Yucatán, **Figura 1**, Se conocen algunas poblaciones saludables en la Selva Lacandona en Chiapas y en los Chimalapas en Oaxaca; altitudinalmente se distribuye desde el nivel del mar hasta los 1200 m.s.n.m. (Delacour & Amadon, 1973, Sánchez y Núñez 2003). BirdLife International 2004. *Crax rubra*. In: IUCN 2006. *2006 IUCN Red List of Threatened Species*.

Alimentación

El hocofaisán prefiere sitios boscosos donde camina por el suelo, se alimenta en el sotobosque consumiendo diversos frutos, tubérculos, brotes tiernos, crustáceos, caracoles e incluso pequeños vertebrados (anfibios y reptiles), (Aranda 1983; Stilis, y Skutch 1998). stiles & skutch, 1981).

Cortejo y Reproducción

Estas aves son de hábitos gregarios, viven en pareja o en grupos familiares de hasta 7 individuos, estrategia que le confiere protección mutua, una familia de hocofaisán permanece unida por varios meses.

Es una ave monógama que puede reproducirse a partir del segundo año de edad aunque generalmente hasta el tercero tiene crías, la época de reproducción se ha observado entre el mes de febrero a mayo, pero puede variar con la estación de lluvias y a la disponibilidad de alimento.

El cortejo consiste en que el macho se sitúa en una rama o en el suelo donde llama a la hembra arqueando la espalda, sube y baja la cabeza y cuando la apunta hacia abajo emite un sonido gutural grave que los chicleros del sur reconocen como bramido o pujido del faisán; el macho aletea, ofrece objetos a la hembra (frutos, guijarros, etc.), desplazándose alrededor de ella.

Construyen sus nidos a unos 10 a 12 m. de altura, son algo pequeños y muy sencillos, están compuestos por ramas entrecruzadas recubiertas con hojarasca; su postura está constituida por dos huevos grandes (91 x 65 mm) de color blanco y de aspecto finamente rugoso, la incubación dura de 28 a 31 días y la efectúa la hembra, la crianza es responsabilidad de ambos padres pero la hembra generalmente es la que brinda más atención. (Rodríguez-Mahecha, 1982, Stiles & Skutch, 1981).

Los polluelos están cubiertos de pelusa densa, con patrones atractivos. Desde el principio los polluelos prefieren trepar por el denso follaje que caminar por el suelo; dentro de pocos días ellos pueden volar cortas distancias. Por la noche el macho percha en una rama y un polluelo es resguardado. Estas aves son estrictamente monógamas, el macho se encarga de guiar a su familia a dondequiera que van, y si un peligro amenaza él emite un silbido de tono muy agudo. Otras veces la pareja se mantiene en contacto por la emisión de gruñidos de bajo tono (Delacour & Amadon, 1973).

Ecología e importancia de la especie

C. rubra cumple con una función primordial en el desarrollo del ecosistema tropical húmedo, Sus hábitos terrestres lo convierten en un buen dispersor de semillas que aumenta la probabilidad de germinación al depositarlas directamente en el suelo, también representa una fuente valiosa de alimento a los ecosistemas naturales para muchos animales, cumpliendo así una fuente importante en la transferencia de energía, sus depredador naturales son felinos como ocelote (*Felis parduelis*) y el Jaguar (*Pantera onca*), zorra (*Urocyon cinereoargenteus*), comadreja (*Mustela frenata*), es posible que algunos monos y martuchas les roben los huevos de sus nidos, águilas y gavilanes son también depredadores naturales (Rabinowitz y Nottingham 1986, Aranda 1992, Chinchilla 1994).

Problemática y Situación de riesgo

Es una presa favorita de los cazadores y una fuente importante de proteínas para las diferentes comunidades humanas.

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres ubica a esta especie en el Apéndice III.

México lista a esta especie en la Nom-059-SEMARNAT-2001 como Amenazada (A), la subespecie *C. r. grisea* está colocada en la categoría en Peligro de Extinción (P).

La Lista roja de la de IUCN 2008 la ubica en la categoría Casi Amenazada (NT).

Acciones de conservación

A pesar de su estatus no existe ninguna medida de conservación específica, sin embargo esta especie habita en zonas no perturbadas, en reservas ecológicas, áreas naturales protegidas y reservas de la biosfera de México situación que le brindan cierta conservación.

Estas reservas son áreas de la Selva Maya, que comprende a la Reserva de la Biósfera El Cielo en Tamaulipas; Reserva Especial de la Biósfera Volcán San Martín y Reserva Especial de la Biósfera Volcán Santa Marta en Veracruz; Reserva de la Biósfera Sierra Gorda en Querétaro; Reserva de la Biósfera Calakmul en Campeche; Selva Lacandona, Reserva Forestal y Faúnica Selva de El Ocote, Reserva de la Biósfera Montes Azules, Reserva de la Biósfera de Lacantún, Monumento Natural Bonampak, Monumento Natural Yaxchilán, y Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre Chan Kin, Reserva de la Biósfera El Triunfo y Reserva de la Biósfera La Sepultura en Chiapas; Calakmul en Campeche y Sian Ka'an en Quintana Roo; Reserva de la Biósfera Sian Ka'an y Área de Protección de Flora y Fauna Yum-Balam en Quintana Roo; entre otras.

4.- Pavo ocelado (*meleagris ocellata*)

Descripción

En esta especie existe dimorfismo sexual. El pavo ocelado presenta una longitud total de entre 91 y 102 cm y un peso de 4.3 a 5kg en el caso de los machos, las hembras tienen tallas y pesos menores que van de los 66 a los 84 cm y de 2.6 a 3.1 kg. El macho tiene la cabeza desnuda de color azul brillante, con verrugas anaranjadas esparcidas o excrescencias agrupadas especialmente en la coronilla, rodeando una protuberancia carnosa anaranjada.

Las plumas del cuerpo tienen iridiscencias verdosas o color bronce en un patrón característico. Las patas son de color rojo brillante con espolones largos y agudos. La

hembra es similar al macho pero las plumas del cuerpo son menos iridiscentes, la porción desnuda del cuello es relativamente más pequeña y posee un borde de plumas blancas en la base del cuello desnudo. Carece de las verrugas y la papada en la cabeza, así como de los espolones en el tarso. Los polluelos tienen una coloración opaca que los hace crípticos con el entorno (Leopold 1959, Peterson y Chalif 1973, Howell y Webb 1995, Gonzáles et al. 1998).

El pavo ocelado es gregario, forma parvadas de composición diferente según la época del año de que se trate. Así, comúnmente se observan parvadas de hembras con machos jóvenes, de machos jóvenes y adultos o machos solitarios. Durante la época de reproducción, los machos adultos son solitarios y sólo se acercan a las parvadas de hembras e individuos subadultos para aparearse. Sólo el macho dominante se reproduce con las hembras de una parvada, por lo que, en muchas ocasiones la mayoría de los machos adultos no logran reproducirse (Leopold, 1977; Sugihara y Heston, 1981 en Ceballos y Márquez 2000 y Calmé 2006).

Respecto al número de individuos que componen las parvadas, Calmé y Sanvicente (2003) reportaron que éste ha variado en 20 años de un promedio de 13.6 a 7.7 individuos. No obstante, este parámetro presenta variaciones durante la época del año y el grado de conservación de diferentes zonas en la Península de Yucatán.

Aparentemente la madurez sexual se alcanza en el tercer año de vida. La época reproductiva inicia cuando los machos empiezan a vocalizar, esto a veces desde mediados de febrero, pero más comúnmente a partir de inicio de marzo. Las hembras son fecundadas a partir de mediados de marzo, y las últimas hasta fines de mayo. Los machos pueden cantar hasta mediados de junio, pero a menudo están solitarios.

El macho dominante de una parvada puede llegar a aparearse con cuatro hembras. Las hembras fecundadas abandonan la parvada para anidar en zonas de bosque maduro. Cuando pierde su nidada, la hembra puede unirse nuevamente a la parvada y hacer otra nidada. En esta época se ha observado una alta depredación sobre los nidos y las hembras (González et al. 1998 y Calmé 2006).

Los nidos, que son una depresión en el suelo se encuentran en mayo y principio de junio. Las hembras incuban los huevos y crían a los pollos en sitios donde la vegetación presenta denso sotobosque. Aunque las hembras pueden también poner en lugares más abiertos, se ha observado que en estas condiciones la depredación es muy elevada (González et al. 1998 y Calmé 2006).

La incubación dura 28-30 días. Los primeros polluelos eclosionan en general a mediados de abril y abandonan el nido poco después de nacer. Las últimas nidadas eclosionan a fines de junio-inicio de julio. Solo la hembra está involucrada en la incubación y el cuidado de las crías. La nidada normal es de 8 a 15 huevos opacos y salpicados de color café (Leopold, 1959).

Es conocido que las hembras se ayudan entre sí para el cuidado de los polluelos, aún las que perdieron la nidada (Steadman, 1979 y Negreros 1996 en Calmé 2006).

Los depredadores naturales de pavo ocelado son numerosos, todos los felinos, canidos, mustélidos y prociénidos; aves rapaces forestales y serpientes. Entre las especies de

depredadores que son favorecidas por la fragmentación del hábitat se encuentran la zorra gris (*Urocyon cinereoargentatus*), el tlacuache (*Didelphys spp*), el mapache (*Procyon lotor*), el grisón (*Galictis vittata*), el yaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) y el perro doméstico (*Canis lupus*. Sinónimo, *C. familiares*) además de otras especies de fauna feral (DGVs, 2006 y Ceballos y Oliva, 2005).

Distribución

El pavo ocelado presenta una distribución fragmentada a lo largo de la Península de Yucatán y ha sido extirpado en la parte norte de Yucatán, oeste de Campeche, este de Tabasco y noreste de Chiapas (UICN 2008), ver la figura 1.

Ecología

Las poblaciones de *M. ocellata* habitan la selva baja y mediana decidua no inundable. Se les puede observar en sitios con arbustos de crecimiento secundario, en acahuals, bordes de selvas, matorrales y sabanas, siendo estas últimas junto con los claros en la selva (donde la visibilidad al nivel del suelo va de 0 a 2m) muy usados durante las actividades de cortejo, despliegue y copulación reproductiva (Peterson y Chalif, 1973 y Calmé, 2006). En áreas en que la destrucción del hábitat no ha sido intensa, esta especie se ve favorecida por las milpas. Sin embargo, en áreas muy perturbadas, esta especie desaparece por la deforestación masiva, la cacería indiscriminada y las enfermedades contraídas a través del contacto con gallináceas domésticas (González, et al. 1998 y Ceballos y Márquez, 2000).

Respecto al ámbito hogareño se conoce que tanto las hembras como los machos se desplazan distancias que alcanzan varios kilómetros por diferentes actividades y en diferentes épocas del año. En Tikal, para una hembra con crías seguida con radiotelemetría, se registró un ámbito hogareño de 12.5 km². En Calakmul, estudios realizados por muestreo de rastros sugieren que el desplazamiento de esta especie fuera de la época reproductiva está relacionado con la disponibilidad de frutos y posiblemente con la presencia de depredadores grandes (González, et al. 1998 y Calmé 2004 en Calmé 2006).

El pavo ocelado se alimenta principalmente de frutos, aunque su dieta también incluye semillas, hojas, bulbos e invertebrados. Los polluelos tienen una alimentación rica en proteínas los primeros tres meses, alimentándose regularmente de insectos. Es bien conocido que en áreas cercanas a centros de población humana los pavos se pueden alimentar casi exclusivamente de maíz, encontrándolos comúnmente en las milpas sobre todo en época invernal. Sin embargo, cuando puede elegir, el pavo prefiere frutos típicos de las selvas conservadas: zapote (*Manilkara zapota*) y ramón (*Brosimum alicastrum*) en particular. Previo a la temporada de reproducción, se ha observado que los pavos pueden consumir grandes cantidades de pequeños caracoles, que encuentran típicamente en la selva baja inundable o en la zona de transición entre la selva baja inundable y la selva mediana (Calmé y Duarte, 2002 en Calmé, 2006).

La agricultura no mecanizada es compatible con la conservación del pavo ocelado, y podría hasta representar una estrategia de manejo para aumentar las poblaciones en áreas donde el bosque es más escaso, más seco o secundario. En efecto, la dieta del pavo ocelado en estas circunstancias, se compone de productos agrícolas como el maíz, o flores y ápices suaves de frijol y calabaza. Otras actividades que no impliquen modificaciones en el uso del suelo también son compatibles con la conservación de la especie, sobre todo si se desarrollan fuera de la temporada de anidación, por ejemplo, extracción de chicle y apicultura (Calmé y Duarte 2002 en Calmé 2006).

Estado de Conservación

Howell y Webb (1995) mencionan que el pavo ocelado es una especie rara, sólo común en áreas protegidas. Ya en el año 2000 Ceballos y Márquez consideraban como amenazada a esta especie, debido a su bajo éxito reproductivo en condiciones silvestres, la pérdida de su hábitat, la presión por cacería y su restringido rango de distribución. Para la versión 2001 de la Norma Oficial Mexicana fue listada bajo esa categoría.

La UICN (2008) lista al pavo ocelado en la categoría Cercanamente Amenazada (NT), mientras que las poblaciones de esta especie presentes en Guatemala figuran en el Apéndice III de la CITES (2008).

5.- *Pteroglossus torquatus*

Hábitat

El tucancillo es común en las tierras bajas del Caribe y el bosque premontano. No puede vivir en áreas que estén muy deforestadas, y en general no es frecuente encima de 1000 m de altitud o 1,200 m en la parte sureste de Costa Rica. En el lado del Pacífico de Costa Rica, esta ave se encuentra sólo en raras ocasiones, excepto en los bosques más al sur del país.

El tucancillo Piquianaranjado vive en el bosque similar al del Tucancillo collarejo, pero puede vivir en elevaciones hasta de 1.500 m.

Distribución

El tucancillo Piquianaranjado es endémico de la costa Pacífica de Costa Rica, desde la región sur hasta el oeste de Panamá. Es común dentro de su distribución excepto en las partes más hacia el norte. El tucancillo Collarejo comparte el territorio con el tucancillo Piquianaranjado, y además viven en la vertiente del Caribe, desde el sur de México hasta el oeste del Ecuador. En la vertiente del Pacífico de Costa Rica, el Collarejo es poco común en el noroeste y se vuelve más frecuente en la parte oeste de Guanacaste y la Península de Nicoya.

Descripción Física

El tucancillo Collarejo y el tucancillo Piquianaranjado son unas de las aves más coloridas en la familia de los tucanes en Costa Rica. Su comportamiento y biología son muy similares y su distribución es sobre todo en la región del Pacífico Sur del país. Ambos son comunes en la mayoría de sus territorios, es fácil observarlos entre los árboles grandes.

A menudo hacen un chillido característico cuando vuelan. Ambos pájaros tienen la característica de tener un pico notablemente largo, que sería pesado si no fueran livianos. Estas especies también tienen un esbelto cuerpo de tamaño mediano, cola larga y alas redondeadas. Estos son los únicos tucanes que se conocen que duermen en grupos en los árboles durante todo el año, los padres cuidan a las crías hasta que emplumen, pero estos siguen compartiendo el agujero de sus padres. El Piquianaranjado usualmente hace sus nidos en huecos que ha sido hecho por pájaros carpinteros, desde 6 a 30m de altura.

Los adultos de ambas especies tienen la cabeza, cuello y pecho de color negro, la

coloración facial y el frente también son similares. Ambos tienen plumas amarillas brillantes y rojas en la parte inferior con una franja ancha a través del centro; el Tucancillo Collarejo es sobre todo negro y el tucancillo Piquianaranjado es principalmente rojo. El Piquianaranjado tiene una mancha negra grande por encima de la franja a diferencia del Collarejo. La diferencia más notable entre estas especies hermanas, es que el Piquianaranjado tiene una coloración de rojo radiante, anaranjado y amarillo a través de su pico. El pico del Collarejo es más sencillo: la mandíbula inferior es negra y la mandíbula superior en su mayoría es amarillo opaco. Además, el Collarejo es un poco más pequeño que el Piquianaranjado y tiene un collar nuchal angosto y rojizo que el otro no tiene.

Interesante Biología

El tucancillo Collarejo tiende a volar y forrajear en los niveles medios y altos del bosque, por lo general en áreas moderadamente abiertas o en zonas de crecimiento. Pueden volar más bajo donde el bosque es más abierto, es decir, a lo largo de los bordes del bosque, a través de lagunas o en etapas jóvenes del bosque. En algunos espacios abiertos, la luz solar hace que algunos árboles frutales y arbustos produzcan más alimento para los tucancillos. Ellos buscan su alimento y viajan en manadas de 6 a 15 individuos, y durante la noche hasta 6 duermen juntos en el hueco de un árbol. Algunos adultos (hasta 5) pueden compartir el cuidado de 3 huevos a la vez.

El tucancillo Piquianaranjado tiende a permanecer en lo alto del bosque húmedo a diferencia del Collarejo, y puede ser encontrando con mayor frecuencia en los claros adyacentes. Ellos todavía pueden descender a niveles inferiores a comer moras. Sus grupos tienden a ser más pequeños, forrajean en camadas de 6 a 10 individuos y 5 tucancillos duermen juntos en la noche. Por lo general, 2 huevos son criados por 3 o más adultos.

Dieta

El Collarejo se alimenta de frutos carnosos como Protium, palmas y Cecropia; puede diversificar su dieta con algunos insectos, huevos, lagartijas pequeñas o pichones de aves. El Piquianaranjado forrajea en el dosel para encontrar frutas, insectos, pichones y también puede aproximarse al suelo para comer moras.

Altura / Peso

El tucancillo Collarejo suele ser de 41 cm de largo y pesa 230 g; el tucancillo Piquianaranjado mide 43cm y pesa 250g.

Taxonomía Breve

Orden: Piciformes

Familia: Ramphastidae

6.- Rhamphastos sulfuratus

El **tucán pico iris** (*Ramphastos sulfuratus*) es una especie de ave de la familia Ramphastidae. Esta especie puebla las selvas entre el sur mexicano y Colombia. Es el ave nacional de Belice.²

Descripción

Es un ave de plumaje negro contrastado con el amarillo intenso del cuello y parte del pecho; posee un gran pico de 16 cm de largo.

Su nombre se debe a que tiene un flamante pico con los colores del arco iris. Son de cuerpo negro; en el macho el pico se presenta de mayor tamaño y su cuello y pecho son de color amarillo brillante. Se alimentan de frutas, invertebrados y reptiles pequeños. Miden entre 18 y 63cm de largo, su cuerpo y su cuello son cortos, su cola dependiendo de la especie, mide casi la mitad hasta casi la totalidad de su cuerpo.

Distribución y ecología

El tucán pico iris está distribuido desde el sur de México hasta Venezuela y Colombia. Habitan en las copas de los árboles de bosques tropicales, subtropicales y selvas lluviosas de tierras bajas, pero en ocasiones se les encuentra en alturas hasta de 1,900 msnm. Establecen sus nidos en los agujeros de los árboles, donde pueden habitar otros individuos de la misma especie.

Esto puede provocar hacinamiento en los nidos, por lo que acomodan sus colas y picos bajo el cuerpo mientras duermen para disponer de más espacio. Además de la falta de espacio, es común que el fondo de los agujeros esté cubierto de restos de las frutas con que se alimentan.

Como la mayoría de los tucanes, los tucanes pico iris son aves muy sociables. Se desplazan a través del bosque en pequeños grupos o parvadas de seis a doce individuos, pero por ser un volador deficiente, se movilizan mayormente saltando por los árboles. Poseen una estructura familiar dentro de su grupo. Comúnmente se les puede observar jugando entre ellos con sus picos o lanzándose pequeñas frutas. Raramente se les observa en solitario.

Por tener la habilidad de establecerse en hábitats con algunas alteraciones por la actividad humana, esta especie bien distribuida está incluida en el listado de Especies en Preocupación Menor de UICN.

Alimentación

La alimentación del tucán pico iris en su mayoría se compone de un amplio surtido de especies de frutas como *Cymbopetalum mayanum*, (Annonaceae) y *Bursera simaruba*, pero también puede incluir huevos de aves pequeñas, insectos, y pequeños reptiles y anfibios. Su pico, con el que es sorprendentemente hábil, les permite consumir una gran variedad de frutos que de otra manera estarían fuera de su alcance.

Cuando se alimentan de frutas, los tucanes pico iris utilizan su pico para tomar y sostener la fruta y luego, inclinando su cabeza hacia atrás, la tragan entera.

Reproducción

La hembra de tucán pico iris usualmente oviposita de dos a cuatro (raramente uno) huevos blancos. El macho y la hembra comparten el cuidado de los huevos, tomando turnos para empollarlos. Los huevos eclosionan en aproximadamente 15-20 días. Posteriormente, tanto la hembra como el macho toman turnos para alimentar a los polluelos.

Al nacer, las crías no tienen plumas y mantienen los ojos cerrados por alrededor de tres semanas. Permanecen en el nido entre ocho a nueve semanas mientras sus picos se desarrollan totalmente y se preparan para volar.

7.- *Boa constrictor* (Linnaeus, 1758)

Descripción de la especie

Estas son las serpientes más largas y robustas de México, alcanzan una longitud de hasta 5,000 mm de longitud hocico-cloaca. La cola es relativamente corta cerca del 15 o 20 % de la longitud del cuerpo. La cabeza de esta robusta especie es ligeramente triangular en aspecto dorsal y distintiva del angosto cuello, el hocico es truncado en vista dorsal. Los ojos son pequeños y las pupilas son elípticas verticalmente.

La superficie del dorso de la cabeza está cubierta por numerosas escamas pequeñas. Las escamas dorsales del cuerpo son lisas, carecen de poros apicales y están arregladas en series de 55 a 80 en la mitad del cuerpo. La placa anal es completa y usualmente hay un par de espinas queratinizadas en la base de la cola, las cuales están mejor desarrolladas en machos que en hembras.

El color dorsal es bronceado o gris con manchas café oscuro o bandas irregulares café oscuro, usualmente con manchas más claras dentro de estas. La superficie lateral de cuerpo tiene generalmente una serie de manchas oscuras con el centro claro. Posteriormente las manchas pueden ser café rojizo, o cercano al negro. La superficie dorsal de la cabeza es bronceada o gris con una angosta línea oscura, que se origina sobre el hocico y se extiende sobre el cuerpo.

Una línea oscura originada en la parte lateral de la superficie de la cabeza a nivel de la nariz, pasa posteriormente a través de la mitad baja del ojo, hacia el ángulo de la mandíbula. La superficie del vientre del cuerpo y la cola es bronceada clara, o crema con manchas oscuras irregulares.

Distribución Actual

Boa constrictor es una de las especies más difundidas actualmente en el país, existen un sin número de trabajos y escritos que hacen referencia a la especie a lo largo del país. De acuerdo a las recopilaciones realizadas por Smith y Smith (1976), Flores-Villela (1993) y Lee (1996); se distribuye desde Tamaulipas por la vertiente del Golfo y desde Sonora y Baja California por la vertiente del Pacífico hacia el sur atravesando todo México y se prolonga hasta Sudamérica. Entre los estados en que se ha reportado se encuentran: Durango, Querétaro, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, San Luis Potosí, Campeche, Michoacán, Nayarit, Yucatán, Zacatecas, Morelos, Colima, Veracruz, la Península de Baja California, Guerrero, Jalisco, Tabasco y Puebla.

Una de las primeras referencias sobre la distribución de la especie fue dada en 1803 (In: Schmidt y Andrews, 1936), y menciona que se localiza en México y Centroamérica. Los registros en la literatura para el país son más puntuales en cuanto a su distribución. Cope en 1885, reporta la especie para Jicaltepec, Veracruz con el nombre de *Boa mexicana*, Dugès (1896) reporta en su colección un ejemplar procedente de Tula de Tamaulipas, y hace el

cometarios de que es una especie con un área de dispersión muy extendida. En 1905 Gadow basándose en varios trabajos anteriores reportó la especie para Motzorongo, Veracruz, el norte del río Balsas y Coquillo, este último aparentemente en Oaxaca. Schmidt y Andrews (1936) reportan la colecta de una piel de *Constrictor constrictor* imperator, proveniente de Chichén Itzá, Yucatán y en 1937 se colectaron cuatro ejemplares de la misma localidad (Andrews, 1937).

Un año más tarde Smith (1938), reportó 5 especímenes provenientes de Balchacaj, Campeche. En 1940 Hartweg y Oliver, menciona la colecta de 4 ejemplares provenientes de las inmediaciones de Tehuantepec y la montaña de San Pedro. Finalmente en 1945, Smith y Taylor llevaron a cabo el trabajo más completos para ese tiempo sobre las serpientes de México, reportando la especie como *Constrictor constrictor*, y la reportan para los estados de Campeche, Chiapas, Colima, Durango, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán. De acuerdo con estos datos se estima que la distribución de la especie fue bastante amplia a pesar de la falta de información e investigación que había en el país en ese tiempo.

Ambiente

Macroclima

El clima que coincide con el área de distribución de la especie varía substancialmente, se encuentra entre los climas cálidos a muy cálidos, húmedos, muy húmedos de los tipos Af, Aw, A(f); y templados húmedos de tipo Cw y Cm; así como en climas secos, áridos o semiáridos de tipo Bs y Bw (García, 1988).

Hábitat

El hábitat de la especie varía, se le puede encontrar debajo de troncos de árboles caídos, piedras, en el suelo, en grietas o cuevas, entre las ramas de los árboles, en construcciones viejas o abandonadas y muy comúnmente en áreas de cultivos (Campbell, 1998; Lee, 1996; Vogt *et al*, 1997; Muños *et al*, 1992; Álvarez del Toro, 1982; Duellman, 1965).

Aparentemente la altitud es la que limita la distribución de esta especie, que se encuentra en una gran cantidad de habientes en elevaciones bajas y moderadas entre los 0 y 1500 metros sobre el nivel del mar (Johnson, 1989; Pérez-Higareda y Smith, 1991; Casas -Andreu, *et al*, 1996).

Situación actual del hábitat con respecto a las necesidades de la especie

Debido a que se localiza en una gran parte del territorio nacional, las condiciones del hábitat son muy variadas. Existen lugares donde no existe perturbación y otros que han cambiado completamente el paisaje de un estado natural a un complejo urbano y sin embargo la especie suele encontrarse con cierta frecuencia. No se recabó información sobre la relación que existe entre las condiciones del hábitat y las poblaciones del taxón, sin embargo se estima que la especie suele adaptarse, aparentemente, con facilidad a los cambios que se le presentan.

Refugios

Existen una gran cantidad de áreas naturales protegidas a lo largo de la distribución de ésta especie, algunas de gran extensión como la del Vizcaíno, en Sonora y Baja California, otras de menor tamaño como las de Montes azules y El Ocote, en Chiapas, o El Cielo, en Tamaulipas. Sin embargo los refugios de poco sirven si no se tiene el personal, la capacitación necesaria y se hacen respetar los programas de manejo que les rigen.

Un caso muy particular ocupa la Isla de Cozumel, donde supuestamente no se encontraba originalmente la especie, sin embargo, por un error humano (eso se comenta), se liberaron algunos ejemplares y actualmente la especie es bastante prolífera; lo cual se debe a la ausencia de enemigos naturales. El problema ahora es, que la especie se alimenta de algunos mamíferos y aves endémicos de la isla y ha provocado que sus poblaciones disminuyan drásticamente. Obviamente hacen falta trabajos relacionados sobre el tema en la Isla de Cozumel.

Tipo de vegetación

Los tipos de vegetación en los que se encuentra la especie varían mucho, se puede encontrar en bosque tropical perennifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical caducifolio, pastizal, matorral xerófilo y bosque espinoso (Rzendowski, 1983).

Pastizal
Matorral xerófilo
Manglar
Bosque tropical subcaducifolio
Bosque tropical perennifolio
Bosque tropical caducifolio

Historia natural de la especie

Antecedentes del estado de la especie o de las poblaciones principales

La mayor parte de la información revisada hace mención sobre una abundancia importante de la especie en el país. A pesar de esto, no hay trabajos específicos que aportan cifras aproximadas del tamaño y las condiciones en que se encontraban dichas poblaciones. En la mayor parte de los casos son registros de uno o varios ejemplares colectados o registrados en algunas localidades.

Historia de la vida

Boa constrictor una especie vivípara, carnívora, ectoterma.

Relevancia de la especie

Esta especie es muy importante dentro de la ecología de las poblaciones naturales ya que ocupa uno de los niveles más altos de la cadena alimenticia; funciona como controlador de especies menores como roedores y otros pequeños mamíferos que ocasionalmente llegan a ser plaga cuando sus poblaciones son altas (Álvarez del Toro, 1982, Góngora-Arones, 1987).

También presenta un valor económico importante en algunas regiones donde se acostumbra domesticar y vender como mascota (Flores-Villela, 1980). Algunas comunidades en la selva

Lacandona y la Península de Yucatán la utilizan como alimento (Góngora-Arones, 1987).

Tamaño poblacional

No se conocen datos precisos sobre el tamaño de las poblaciones de esta especie, de acuerdo con algunas referencias, se ha observado que la especie es bastante común en algunos sitios. Álvarez del Toro (1982), menciona que esta especie es abundante en Chiapas aunque lo es más cerca de la costa que de zonas templadas.

QUINTANA ROO

En el estado de Quintana Roo (Obs. Pers.) la especie es común y suele encontrarsele atropellada o muerta con frecuencia a la orilla de la carretera o cerca del área urbana.

Reproducción

Es una especie vivípara, el tamaño de la camada varia dependiendo del tamaño de la madre, en promedio se estima que es de 12 a 26; Álvarez del Toro (1982), menciona entre 20 y 50. El parto ocurre comúnmente en la temporada de lluvias, en el verano. Las crías nacen completamente independientes y con cerca de 30-40 cm de tamaño (Álvarez del Toro, 1982; Lee, 1996; Campbell, 1998).

Alimentación

Boa constrictor incluye en su dieta una variedad muy amplia vertebrados, dependiendo su tamaño es el tamaño de la presa. Las presas principales las constituyen mamíferos como roedores, marsupiales y canidos. En menor proporción algunas aves y reptiles (Álvarez del Toro, 1982; Lee, 1996; Campbell, 1998).

Conducta

Es una especie de hábitos terrestres y arborícolas; la mayor parte de su actividad la realiza por la noche, aunque ocasionalmente se le encuentra activa de día. Para alimentarse permanece al asecho cerca de lugares donde acostumbran pasar sus presas y cuando están a su alcance con un movimiento rápido atrapa a sus victimas y se les enrosca asfixiándolas con su musculoso cuerpo.

Otras ocasiones cazan de manera activa aproximándose lentamente a la presa a la que toma desprevenida y atrapa velozmente. Al igual que muchos reptiles acostumbra salir a solearse, ya que son buenas escaladoras acostumbran hacerlo en lo alto de las ramas de los árboles, cercas, o pedregales (Álvarez del Toro, 1982; Lee, 1996; Campbell, 1998).

Categorías y factores de riesgo

Conservación

Al momento de realizar la Ficha de la especie no se documentó ningún programa de conservación específico para la misma. Debido a que es una especie incluida en la NOM esta considerada dentro los planes de manejo de las áreas naturales protegidas. Oficialmente su extracción con fines de lucro y comercio esta prohibido en el territorio

nacional, sin embargo estas acciones aun no son lo suficientemente eficaces para detener su explotación clandestina.

Factores de riesgo

Sin lugar a dudas el principal riesgo que corre esta especie es consecuencia de la explotación que se está dando gracias al comercio ilegal que se hace de ella. No se han estimado las cifras actuales de dicho comercio pero se estima que son cantidades significativas y que ponen en riesgo las poblaciones naturales de la especie.

Los cambios de uso del suelo también son importantes; ya que al transformar los hábitats naturales en espacios urbanos, algunas especies originales permanecen y cohabitan dichos espacios con el hombre, sin embargo debido al temor que genera esta especie y la falta de información, se le extermina a la menor oportunidad.

CITES

Apéndice I

NOM-059-ECOL-2001

Amenazada

8.- *Micrurus diastema*

Micrurus diastema es una serpiente politípica de acuerdo al criterio de Roze (1996), aunque, Campbell y Lamar (1989) la tratan como monotípica. Es de tamaño mediano, en ocasiones sobrepasa los 850 mm. Las características diagnósticas de acuerdo a Roze (1996) para la especie son: número de escamas ventrales en hembras es de 207-228 y 189-211 en machos; 39 a 62 subcaudales en hembras y 51 a 53 en machos, de las cuales muchas o todas son divididas. El número de anillos negros en el cuerpo varía de 2-62 ($X = 23.7$ 1.04 ; $SD = 13.5$ $.73$), usualmente completos, cubriendo de 1-6 hileras de escamas ventrales ($X = 2.51$ $.10$; $SD = 1.2$ $.07$), rara vez interrumpidos; los anillos de la cola son de 2 a 16 ($X = 6.4$ $.08$; $SD = 1.0$ $.05$). Se caracteriza por tener 18, 16 y 21 ($X = 17.8$) anillos negros en el cuerpo, cubriendo de 2, 3 y 6 anillos negros y 3 ventrales ($X = 3.6$). Posee 1+1 o 1+2 temporales; el anillo negro nuchal es usualmente más ancho que los anillos negros del cuerpo y frecuentemente cubren el 1, 5, 8, y 30% de las escamas parietales. Puede tener un punto pálido en la punta del hocico. En hembras el cuerpo es ligeramente más grande y cola más corta que en machos, estos tienden a ser más grandes en el número de anillos negros en el cuerpo, y menor en la cola. Estos anillos pueden ser bordeados por anillos amarillos, todos son de 1.5 de ancho en la escama dorsal y una ventral ($N = 123$, $X = 0.96$), algunos especímenes tienen puntos negros en la escama ventral roja. Frecuentemente el vientre rojo es punteado o moteado de negro o los pigmentos negros pueden ser concentrados dentro de las manchas irregulares cubriendo una o más escamas, las ventrales están a menudo punteadas de negro. El patrón de coloración es altamente variable lo que hace en algunos casos difíciles su identificación, consistiendo en una combinación de anillos negros, rojos y amarillos, estas pueden llegar a confundirse con algunas otras especies inofensivas de la familia Colubridae (*Lampropeltis* y *Pliocercus*). No presentan supra-anal, quillada (Fraser, 1973; Blaney y Blaney, 1979; Campbell y Lamar, 1989; Martínez, 1994; Lee, 1996; Roze, 1996).
Subespecies: *Micrurus diastema diastema*

Descripción: Los machos tienen de 188 a 203 (196.1) ventrales y las hembras de 203 a 217 (211.7); 44 a 49 (46.2) subcaudales en machos y 32 a 38 (35.1) en hembras; temporales 1-1, rara vez 1-2 en la parte de la cabeza. Roze (1996) examinó 35 machos y 30 hembras. Los primeros tienen de 10 a 16 (13.4) bandas negras en el cuerpo y las hembras de 11 a 16 (13.6), pero en otros especímenes tienen menos de 14. En los machos se presentan de 4 a 6 (5.2) bandas negras en la cola y de 3 a 5 (3.7) en hembras (Roze, 1996).

Cuando son halladas se les ve reptando por debajo o por encima de la hojarasca en el piso del bosque (Hernández y Mendoza, datos no publicados), dentro de las grietas de rocas, sobre pared y hojas anchas y matorrales, aunque también ocurren en zonas de vegetación secundaria o bosque virgen, bosques de madera dura, matorral, hierbas altas y lugares perturbados (Blaney y Blaney, 1978; Campbell, 1998; Martínez, 1994).

Macroclima: *Micrurus diastema* es una serpiente de hábitos discretos que habita una amplia variedad de climas, desde el cálido húmedo con lluvias todo el año (Af), cálido húmedo con lluvias en verano (Am), cálido subhúmedo con lluvias en verano (Aw), templado húmedo con lluvias todo el año (Cf), templado húmedo con lluvias en verano (Cw), dentro de bosques tropical húmedo, lluvioso, seco, bosque tropical de árboles perennes, bosque tropical deciduo, bosque mesófilo de montaña, bosque de pino, bosque de pino-encino y subtropical húmedo (García y Falcón, 1984; Pérez-Higareda, et al. 1987; Casas-Andreu et al., 1996; Velasco-Calixto, 2000), en altitudes entre 200-1300 msnm (Pérez-Higareda y Smith, 1991; Flores-Villela et al., 1991; Pelcastre y Flores-Villela, 1992; Roze, 1996; Casas-Andreu et al., 1996).

Uso de hábitat: Aunque se le establece en zonas de vegetación secundaria o bosque virgen, suele preferir bosques de madera dura (selva alta y mediana subperennifolia, bosque mesófilo de montaña, encinares tropicales, matorral) y hierbas altas (Blaney y Blaney, 1978; Campbell, 1998). Se refugia sobre hojas anchas y matorrales. Algunos registros provienen de hallazgos sobre carreteras, que permite suponer que buscan termorregular en esos sitios.

Relevancia de la especie:

Taxonómico: Es escasa la literatura que trata sobre la taxonomía de coralillos mexicanos, entre ellos destaca la lista anotada de las serpientes venenosas del Género *Micrurus* del Nuevo Mundo por Roze (1967, 1996). Este autor ofreció una breve descripción de nuevas formas y reconoció cinco razas de *Micrurus diastema*, definidas previamente por Schmitz (1933). Fraser (1973) revisó la variación morfológica de *Micrurus diastema* de muestras de Veracruz. Campbell y Lamar (1989) proveen descripciones de las serpientes venenosas de Latinoamérica y reconocieron 46 especies de *Micrurus*, para el caso de *M. diastema* mencionaron siete subespecies, compitiendo en complejidad con *Micrurus nigrocintus* (Fraser, 1973). Presenta dimorfismo sexual en el número de escamas ventrales y subcaudales (Fraser, 1973). Schmidt (1933) reconoce cinco razas de *Micrurus diastema*: *M. d. diastema* (formalmente *M. a. affinis*); *Micrurus d. alienus* (como *M. d. mayensis*); *M. d. sapperi*, (antes, *M. a. alienus*); *M. d. apiatatus* y *M. d. aglaeope*, para especímenes provenientes del noreste de Oaxaca; sólo Jan (1858) estuvo de acuerdo en la ubicación de *M. d. affinis*. Roze (op. cit) considera a *M. hippocrepis* como una especie válida pero aparentemente simpátrica con *M. diastema*. Por otra parte, Velasco-Calixto (2000) examinó tres especies del género *Micrurus* (*M. diastema*, *M. fulvius* y *M. bernadi*) que se distribuyen en el NE de Hidalgo, estos son considerados como complicados en su taxonomía; debido a su variación morfológica determinó que existen zonas de contacto entre *Micrurus diastema* y

M. fulvius, postulando la posibilidad de hibridación entre ambas.

Económico: Las serpientes coralillo son las más especializadas en la producción y uso de veneno, el cual les sirve para matar con rapidez a sus presas, y secundariamente para defenderse de sus enemigos (Campbell y Lamar, 1989). Aunque no hay datos recientes, en 1976 un gramo de veneno liofilizado de serpiente coralillo (*Micrurus* sp) tenía un precio de \$15,000.00 (Halffer y Reyes Castillo, 1976). El veneno de los elápidos es esencialmente neurotóxico, actuando sobre el sistema nervioso (cerebro, médula espinal y terminaciones nerviosas) provocando la muerte por parálisis respiratoria y cardíaca.

Ecológico: Es importante desde el punto de vista ecológico ya que es un predador activo que busca otras serpientes enterradoras y biológico por su coloración.

Cultural: La serpiente coralillo *Micrurus diastema* es una de las más temidas por los pobladores que viven cerca de sus hábitat, ya que representan un gran peligro por la combinación de sus colores y poseer colmillos que inyectan veneno, la mayoría de los humanos sienten repulsión y miedo, debido a la falta de educación y desconocimiento.

Factores de riesgo: Alta fragmentación de la vegetación en la mayor parte del área de distribución; las tasas de deforestación ocurren en un 4.3% por año, lo que sugiere que en pocos años las zonas que habita *M. diastema* podrían reducir su cobertura boscosa casi en un 9%. La ganadería extensiva es otra causa, ya que el uso predominante del suelo son los pastizales inducidos; aunque también hay extracción de madera ilegal y abundante cacería en lo poco que queda. Por otra parte, existen otros factores como la destrucción de bosques por incendios forestales, turismo en pequeña escala, el transporte, el comercio, impacto potencial por extracción petrolera, contaminación de cuerpos de agua, conversión del bosque para desarrollos habitacionales campestres y las actividades industriales (tabacaleras y refresqueras) que de alguna manera perjudica a las especies que aún sobreviven.

Situación actual del hábitat con respecto a las necesidades de la especie: Aunque existen estaciones biológicas, reserva y zonas forestales protegidas, no se sabe con exactitud las funciones de conservación y/o protección de cada una de ellas con respecto a esta especie. Por ejemplo, en la Reserva el Ocote no existe algún uso determinado de la herpetofauna. Sin embargo, en otros sitios, la principal causa de la declinación de *Micrurus diastema* se debe a la destrucción de su hábitat, resultado del cambio en la vocación del uso del suelo. Los pocos lugares de bosque virgen están siendo destruidos o degradados en extensas áreas a causa de incendios, tala, agricultura y pastoreo por lo que, es urgente y necesaria la protección de sus principales áreas de distribución.

Micrurus diastema se alimenta de pequeñas especies de serpientes hojarasqueras y enterradoras, como *Adelphicos quadrivirgatus*, *Coniophanes fissidens*, *Elaphe phaescens*, *Ficimia plubia*, *Geophis semidoliatus*, *Geophis* sp. (Tovar y Mendoza, datos no publicados), *Ninia diademata*, *Ninia sebae*, *Stenorrhina freminville*, *Tantilla canula* y *Tropidodipsas sartorii*, ocasionalmente se alimenta de especies más grandes, como *Dendrophidion vinitor* o bien como *Typhlops microstomus*, algunas culebras come-babosas (*Sibon sanniola*) y lagartijas de varias especies incluyendo *Ameiva undulata*, *Sphenomorphus cherrieri* y *Eumeces schwartzei* (Roze, 1996; Campbell, 1998; Rodríguez et al., 1998)). Algunas especies registradas como presas para estas coralillos, pero cuya distribución es fuera de México es el cecílido *Gymnopsis syntrema* y un acocil *Synbranchus marmoratus* (Campbell, 1998). Por otra

parte Blaney y Blaney (1978) analizó el contenido estomacal de *Micrurus diastema* para del estado de Quintana Roo, el cual contenía dos lagartijas adultas (*Eumeces schwartzi*).

Distribución Actual: *Micrurus diastema* se distribuye en altitudes bajas y moderadas de la vertiente del Atlántico, ocurre desde el centro y sur de Veracruz, este de Puebla, a través del este y norte de Oaxaca al Istmo de Tehuantepec, este de Chiapas y Península de Yucatán, México. La distribución vertical es prácticamente desde el nivel del mar a los 1250 m (Fraser, 1973; Roze, 1996).

9.- *Coleonyx elegans*

Descripción de la especie

Esta especie es muy parecida a los geckos, los brazos son largos, delgados y delicados, terminan en uñas retráctiles. Los ojos son grandes, la pupila es elíptica y los párpados son móviles. Las escamas de la cabeza y el cuerpo son granulares. Los machos tienen de siete a trece poros preanales, mientras que en hembras son rudimentarios. El adulto de este atractivo lagarto alcanza una longitud hocico-cloaca de 108 mm y la dimensión de la cola puede alcanzar la del cuerpo. Los juveniles presentan una coloración consistente de bandas transversales bordeadas por línea café obscura o negra, intercalada con bandas café rojizo que se extienden en el cuerpo y la cola. El vientre es de color crema. En adultos las bandas son más irregulares. Pueden regenerar la cola pero pierde el bandeo original. (Tomada de Lee, 1996).

Distribución Actual

Coleonyx elegans se distribuye desde el sur de Nayarit en la vertiente del Pacífico y desde el Sur de Veracruz por la vertiente del Atlántico, incluyendo la Península de Yucatán (Lee, 1996). Campbell (1998) menciona que se distribuye desde Veracruz y Tabasco por el atlántico y desde el Istmo de Tehuantepec por el Pacífico; sin embargo algunas referencias nos indican ejemplares colectados ligeramente al norte del límite propuesto (Duellman, 1985); Casas-Andreu (1982) y Ramírez-Bautista y colaboradores (1982), reportan la especie para Jalisco en la estación de Chamela y se hace el comentario de que previamente ha sido reportado en Colima, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Campeche, Chiapas, Guerrero, Nayarit, Quintana Roo, San Luís Potosí, Tabasco y Veracruz.

Esta especie se encuentra reportada desde principios de 1900 por Gadow (1905), comenta que es una especie de Centro América y se distribuye desde el Pacífico y Atlántico en las tierras cálidas del País. Existe un reporte anterior por Dugés (1896) pero solo hace referencia Zempoala. En 1938 Smith reporta dos ejemplares de Yucatán y cuatro especímenes de Campeche; ese mismo año Helen T. Gaige reporte 4 ejemplares de diferentes cuevas de la Península de Yucatán. Hartweg y Oliver (1940), reportan 5 ejemplares colectados en Rancho Poso Río y las montañas de Mixtequilla, municipio de Tehuantepec, Oaxaca. En 1952 Werler y Smith mencionan un ejemplar colectado en Oaxaca. Finalmente en 1953, Peters reporta la especie para Quintana Roo.

Ambiente

Macroclima

La distribución de esta especie comprende hábitats en climas cálidos a muy cálidos, húmedos y subhúmedos (Aw, Am); semicálidos húmedos (A (c) m) (García, 1983, Lee, 1996, Campbell, 1998).

Hábitat

Esta especie se puede encontrar en varios tipos de vegetación, selva alta, baja, pastizales etc. Acostumbra vivir en cuevas, oquedades o entre construcciones abandonadas o viejas (Lee, 1996; Álvarez del Toro, 1982). También se le puede encontrar en áreas rocosas (Vogt, et al, 1997), cuevas o grutas (Gaige, 1938). En la selva suele encontrarse por las noches caminando a las orillas de los caminos en busca de alimento (Calderón, 1999; Campbell, 1998).

Situación actual del hábitat con respecto a las necesidades de la especie

El hábitat de la especie presenta diferentes condiciones a lo largo de su distribución, se encuentra fragmentado en varias partes donde el crecimiento urbano se ha intensificado, principalmente en los estados de Chiapas, Guerrero, Veracruz y la Península de Yucatán. De acuerdo a Pozo et al, 1998, 2001 y Calderón, 1999; se ha observado que la especie se encuentra íntimamente relacionado con el estado del hábitat, encontrándose una mayor abundancia de organismos en estadios de selva conservada que en estadios perturbados. En términos generales se puede considerar que las poblaciones de la especie están limitadas por el estado del hábitat, ya que algunas poblaciones han visto disminuido o perturbado su hábitat natural.

Refugios

Dentro de su distribución se encuentran algunos lugares que aún presentan sitios bien conservados, principalmente en Chiapas, Oaxaca, y Campeche. Las diferentes Reservas que coinciden con su distribución como Los Tuxtlas, Montes Azules y Calakmul entre otras, favorecen de cierto modo las poblaciones de la especie.

Tipo de vegetación

La vegetación predominante donde habita la especie es primordialmente selvas medianas y bajas subperennifolias, selva alta perennifolia y Sabana (Miranda y Hernández, 1963, Jonson, 1989, Pérez-Higareda, et al, 1987, Vogt, et al, 1997).

Selva mediana o baja perennifolia

Selva baja subperennifolia

Se caracteriza por sus suelos profundos, su drenaje puede variar desde los suelos bien drenados, hasta aquellos en los que durante la época lluviosa se encuentran completamente inundados. Las especies más comunes en los estratos arbóreos son el chechem (*Metopium brownei*), el cha'ka (*Bursera simaruba*), la huaya (*Talisia olivaeformis*), y el tinte (*Hematoxylon campechianum*).

Selva alta perennifolia

Es una selva muy densa dominada por árboles altos de más de 30 m de altura con abundantes bejucos y plantas epifitas. En las áreas bajas las plantas más importantes son árboles como el Sombrerete (*Terminalia amazonia*), la caoba (*Swietenia macrophylla*), los amates (*Ficus* sp.), el ramón (*Brosimum alicastrum*), entre otros.

Selva alta o mediana subperennifolia

Se caracteriza por que sus árboles pierden sus hojas en lo más acentuado de la época seca. Las especies más abundantes en este tipo de vegetación son el zapote (*Manilkara zapota*),

el ramón (*Brosimum alicastrum*), la huaya (*Talisia olivaeformis*), el xaan (*Sabal yapa*), el cha' ka (*Bursera simaruba*) y el chechem (*Metopium brownei*), entre otros.

Historia natural de la especie

Antecedentes del estado de la especie o de las poblaciones principales No existen datos sobre el estado de las poblaciones principales o de la especie en general, los trabajos se enfocan principalmente a registros esporádicos de ejemplares en diferentes puntos de su distribución.

Historia de la vida

C. elegans es una especie ovípara, ectoterma, carnívora.

Relevancia de la especie

Esta especie es importante ya que ayuda al control de las poblaciones de muchos insectos y a su vez forma parte de la dieta de otros animales mayores. Se ha observado que el monitoreo de sus poblaciones puede ayudar a evaluar el estado de conservación o perturbación de los ecosistemas (Pozo, et al, 1998; Pozo, et al, 2001; Calderón, 1999).

Tamaño poblacional

No se han hecho estudios específicos sobre las poblaciones de esta especie, de acuerdo a los datos obtenidos por Pozo, et al, 1998 y 2001; se estima que en la Reserva de Calakmul la especie es común o ligeramente abundante, sin embargo tendría que estudiarse la especie más a detalle para establecer con certeza esta aseveración.

Proporción sexual

De 54 ejemplares registrados durante el monitoreo de reptiles en Calakmul, se observó que 11 eran hembras (20.3 %), 14 eran machos (26%) y 19 fueron indeterminados (53.7%). Tomando en consideración esto se estimar que la proporción de sexos en estado natural es cercana al 1:1, sin embargo, hay que hacer más estudios al respecto.

Reproducción

C. elegans es ovíparo como la mayoría de las lagartijas, las puestas se realizan en la época de lluvias la cual varía a lo largo de su distribución, las cuales pueden ser de tres a cuatro por año. El tamaño de las puestas puede ser de dos y en algunos caso se menciona que hasta cuatro huevos por puesta (Álvarez del Toro, 1982; Lee, 1996; Campbell, 1998).

Alimentación

Se alimenta principalmente de pequeños invertebrados como arañas, grillos, escarabajos y otros artrópodos (Lee, 1996; Campbell, 1998; Gaige, 1938).

Conducta

Es de hábitos nocturnos, carece de laminillas adhesivas por lo que es mayormente terrestre. Es de las pocas especies de lagartija capaz de emitir sonidos, presenta además desarrollo de técnicas de defensa, ya que al sentirse amenazado emite sonidos y realiza movimientos similares a un gato y a la apariencia de que va a atacar al agresor (Álvarez del Toro, 1982, Lee, 1996, Campbell, 1998). Ramírez (1989), menciona que durante el cortejo emite "chillidos" para el apareamiento.

Categorías y factores de riesgo

Conservación

No existen programas específicos para la protección de esta especie en alguna región o área en particular. La mayor parte de las reservas consideran a las especies dentro de su territorio como protegidas, todas estas se encuentran o deben encontrarse dentro de los planes de manejo de las éstas.

Factores de riesgo

Existen varios factores de riesgo para esta especie, principalmente por la reducción del hábitat natural por procesos de cambios de uso del suelo. En gran parte del área de distribución el desarrollo de la mancha urbana ha reducido el espacio para su desarrollo. También la ignorancia de las personas es un factor de riesgo muy importante ya que, aseguran, esta especie es venenosa y es capaz de dañar al hombre simplemente con la sombra; debido a esta creencia, la especie es eliminada a la menor oportunidad.

NOM-059-ECOL-2001

Amenazada

10.- *Crotalus durissus*

Descripción de la especie

Esta serpiente es grande, fuerte y extremadamente venenosa. Los machos pueden alcanzar una longitud hocico-cloaca de 1,600 mm. Las hembras alcanzan una longitud de 1,555 mm. La cabeza es ancha, triangular en aspecto dorsal y distinta del cuello. Tiene un poro profundo entre el ojo y el nostril. Los ojos son moderadamente grandes, con pupilas verticalmente elípticas. Las escamas dorsales son tuberculadas y fuertemente quilladas, produciendo un aspecto extremadamente rugoso. Están arregladas en 27 a 31 hileras a mitad del cuerpo (usualmente 29) y carecen de poros apicales.

Las serpientes cascabel del trópico presentan una pronunciada arista en la columna vertebral, que es más conspicua sobre la porción anterior de los individuos más grandes. La placa anal y la mayoría de las subcaudales son completas. La cola termina en una sonaja queratinizada.

El fondo de la coloración dorsal es bronceado, grisáceo, o amarillento, con una serie de manchas medio dorsales en forma de diamante café oscuro. Las manchas tienen sus centros claros, bordeadas de blanco o crema. Hay manchas triangulares café oscuras presentes en la superficie lateral del cuerpo. Estas manchas están bordeadas de crema o blanco y pueden unirse con las del dorso. El patrón dorsal posterior se oscurece y la cola es café o gris uniforme generalmente.

La superficie dorsal de la cabeza es bronceada o gris, con marcas irregulares café oscuras sobre las escamas prefrontal y supraocular. Un par de líneas oscuras, cada una de un par de escamas de ancho, se originan al nivel de las supraoculares y pasa posteriormente sobre la porción anterior del cuerpo. El cuello y la superficie ventral del cuerpo son crema, bronceado o gris. Las escamas subcaudales son café oscuro o gris. (Tomado de Lee, 1996).

Distribución

De acuerdo a los datos presentados por Smith y Smith (1976), la especie se ha reportado para los estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Michoacán, Oaxaca, Querétaro,

Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Distrito Federal, Estado de México, Morelos, Puebla, Tlaxcala, San Luis Potosí, Quintana Roo y Yucatán. Lee (1996) y Campbell (1998), comentan que *C. durissus* es una de las serpientes de cascabel mejor difundidas, mencionan que en México se distribuye en Tamaulipas y Nuevo León; y desde el centro de Veracruz hacia el sur hasta la península de Yucatán por la vertiente del Golfo y por la vertiente del Pacífico desde el este de Michoacán hacia el sur hasta Sudamérica.

Uno de los trabajos más completos que hace una amplia revisión de la información disponible para esta especie, es la presentada por Campbell y Lamar (1989). De acuerdo a este, la distribución de esta especie para México se encuentra distribuida en forma discontinua con una población aislada en el norte del país en los estados de Nuevo León y Tamaulipas. Y otra que une la vertiente del Golfo y el Pacífico en el Istmo de Tehuantepec y se continúa hacia el sur. La distribución propuesta concuerda de manera muy cercana con la estimada por McCraine (1993), solo varía en los límites propuestos para el sureste del país, que en su trabajo los propone más extensos.

Calderón (1999), Pozo, et al (1998, 1999, 2001) y Calderón, et al (en prensa), registraron recientemente la especie para la base de la Península de Yucatán con lo que se estima sea una distribución completa con las de Centroamérica.

Ambiente

Macroclima

El tipo de clima en que suele encontrarse con mayor frecuencia esta especie corresponde a climas cálidos a muy cálidos, húmedos y subhúmedos de tipo Aw, Af, A(c); templados húmedos y subhúmedos del tipo Cf y Cw, y en climas muy cálidos áridos o semiáridos de tipo Bs.

Hábitat

Esta especie se encuentra con frecuencia en regiones semiáridas, incluyendo selvas secas o muy húmedas y bosques de espinos; se le encuentra en áreas abiertas o muy densas. Otros tipos de hábitat también se incluyen debido a la amplitud de su distribución entre los que se encuentran los bosques de pino-encino, matorrales, pastizales, áreas de cultivo y sabanas, en menor grado se ha encontrado en sitios fríos (Campbell y Lamar, 1989, Lee, 1996, Vogt et al, 1997; Muñoz, et al , 1992).

Álvarez del Toro (1983), menciona que en Chiapas la especie es típica de la cuenca central, y nunca se localiza en selvas húmedas y menos en zonas frías.

Situación actual del hábitat con respecto a las necesidades de la especie

Las condiciones del hábitat son con frecuencia una limitante para el desarrollo de la especie. Se ha observado que en muchas poblaciones ligeramente aisladas o consideradas subespecies de *C. durissus*, la fragmentación del hábitat natural es uno de los mayores riesgos que corren para su permanencia (Greene y Campbell, 1992). A pesar de que en México es poca la información generada sobre el tema, se estima que en caso de que el hábitat se siga fragmentando, muchas poblaciones quedarán aisladas en islas o áreas pequeñas, lo que aumentaría su riesgo de desaparición.

Refugios

El rango de distribución de la especie coincide con algunas de las áreas naturales del país las cuales pueden servir como refugios para algunas poblaciones de esta especie. Entre estas se puede mencionar la de El Ocote en Chiapas, Calakmul en Campeche, Los Tuxtlas en Veracruz y Pantanos del Centla en Tabasco. Además de éstas, algunas áreas naturales que no cuentan con protección también cuentan con las características apropiadas para el desarrollo de algunas poblaciones adecuadamente, por ejemplo la zona árida de entre Nuevo León y Tamaulipas, la parte de "tierra caliente" entre Guerrero y Michoacán, el centro de la Península de Yucatán, entre otros.

Tipo de vegetación

De acuerdo a Rzedowski (1983), los tipos de vegetación que coinciden con la distribución de *C. durissus*, son el bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical perennifolio, bosque de coníferas y quercus y pastizal.

Relevancia de la especie

Biológica y ecológicamente es una especie muy importante ya que, en estado silvestre, funciona como controlador de las poblaciones de roedores, lo cual es importante para el equilibrio del ecosistema. Esta especie forma parte de la riqueza nacional y ha jugado un papel muy importante en las culturas precolombinas, algunas comunidades indígenas aun veneran o conservan ritos relacionados a la especie. Económicamente la especie es utilizada para producir el antídoto contra su mordedura, además en algunas comunidades se acostumbra comer esta especie por considerar que presentan algunas propiedades medicinales en contra de enfermedades como el cáncer o la anemia.

Médicamente esto no se ha comprobado, pero no es raro encontrar personas vendiendo píldoras de serpiente de cascabel. Desde el punto de vista de la salud es importante la especie ya que su mordida puede tener consecuencias fatales si no es tratada adecuadamente y a tiempo.

Tamaño poblacional

No se encontró información referente a trabajos donde se estime el tamaño de las poblaciones de la especie. Por referencias en la literatura se estima que actualmente la especie es rara en la mayor parte del país, sin embargo hacen falta estudios que nos indiquen las cifras de sus poblaciones. Álvarez del Toro (1982), menciona que es una especie muy común en las regiones secas y subhúmedas de Chiapas, pero no menciona cifras.

Proporción sexual

No se encontraron datos referentes a las proporciones sexuales de la especie. Por observaciones personales durante el trabajo de campo en la Reserva de Calakmul, Campeche, donde se registraron 8 ejemplares, tres fueron hembras, dos machos y tres más eran juveniles y no se determinaron, por lo que la proporción se estima cercana al 1:1 en esta población.

Reproducción

Es una especie vivípara, se conoce poco de su reproducción, se ha observado que la especie se reproduce en la temporada de otoño-invierno entre los meses de noviembre y enero, y que las crías nacen a finales del verano (Lee, 1996, Obs. Pers). Las camadas son de entre 20 y 40 crías, dependiendo del tamaño de la madre, en ocasiones llega a rebasarse considerablemente este número (Álvarez del Toro, 1982; Campbell, 1998).

Alimentación

Es una especie carnívora, se alimenta principalmente de presas de sangre caliente, las cuales ubica mediante su lengua que es muy sensible químicamente y/o mediante los sensores térmicos de la depresión loreal. Caza activamente buscando a su presa y una vez que la encuentra la muerde inyectándole veneno y la suelta. Una vez que el veneno entra en acción la presa queda paralizada, la serpiente la busca valiéndose de su lengua y la devora. Se alimenta principalmente de animales pequeños como ratas, conejos, tuzas y ocasionalmente algunas aves (Álvarez del Toro, 1982; Lee, 1996, Campbell, 1998, Muñoz, *et al*, 1996).

Conducta

Es una serpiente terrestre de hábitos diurnos, nocturnos o crepusculares dependiendo de la época del año. Durante la temporada fría del año se les encuentra activos durante el día y durante los meses cálidos durante el crepúsculo y de noche. Con frecuencia se le encuentra de día asoleándose cerca de su madriguera. Una de las características notables del género y por supuesto la especie, es la presencia de un cascabel corneo el cual suenan comúnmente al sentir que corre algún peligro, como señal de advertencia. Se ha observado la especie de la Península de Yucatán es renuente a hacerlo o lo realiza cuando es atacada o pisada por error.

Categorías y factores de riesgo Conservación

No se dispone de información sobre algún programa de conservación o aprovechamiento de la especie, se cuenta únicamente con los planes de manejo de las áreas naturales protegidas y las restricciones establecidas mediante la NOM.

Factores de riesgo

De acuerdo con Greene y Campbell (1992), analizando cuales son los factores que favorecen la extinción de las poblaciones o especies, se observó que una de las mayores amenazas que sufren sus poblaciones es consecuencia de la fragmentación del hábitat. De acuerdo con los datos de INEGI (2000), se ha perdido una cantidad importante del hábitat natural de la especie, lo que deja poblaciones fragmentadas y con pocas probabilidades de un buen desarrollo.

También se ha observado que en ciertas comunidades se da un aprovechamiento fuerte de la especie por considerarse benéfica para contrarrestar algunas enfermedades, por el valor de sus pieles, o para algunos rituales mágicos, no se ha documentado cual es el impacto de

estas prácticas, pero se estima que es fuerte, sobre todo en algunas poblaciones aisladas y con fuerte extracción de ejemplares.

NOM-059-ECOL-2001

Pr sujeta a protección especial

11.- *Rhinoclemmys areolata*

Esta tortuga alcanza un tamaño cercano a los 20 cm. El carapacho es más ancho atrás que adelante y tiene el borde de atrás en forma de sierra. La cabeza es pequeña y el cuello es largo. Los brazos son robustos y presentan escamas duras que los protegen. En los machos el escudo de la panza es hundido y en hembras es plano. La cola es más larga en machos que en hembras.

El adulto es de color café olivo, bronceado o negro. Usualmente los escudos son oscuros y manchados de una pigmentación amarilla. Los juveniles tienen pequeñas manchas rojas o amarillas en cada escudo. La cabeza y el cuello presentan pequeñas manchas o líneas rojas o amarillas. Las patas son amarillas o café claro con pigmentos negros.

Esta especie es de hábitos terrestres y acuáticos. Son organismos ovíparos de hábitos diurnos.

Se alimenta tanto de material vegetal como animal. Se distribuye desde el sur de Veracruz hasta Honduras. Está bien distribuida dentro de la Reserva, principalmente en las sabanas y cerca de cuerpos de agua.

12.- *Kinosternon leucostomum* (Duméril & Bribon, 1851)

Descripción de la especie

Son tortugas de talla mediana, los adultos alcanzan entre 140 y 160 mm de longitud del carapacho, los machos generalmente son más largos que las hembras llegando a medir hasta 190 mm. En comparación con otros kinosternidos el carapacho de esta especie es un poco bajo y aplanado en aspecto lateral. Presenta solamente una quilla medio-dorsal la cual puede ser oscura o está ausente conforme avanza la edad de los individuos. La longitud del escudo gular es usualmente mucho menor que la longitud del lóbulo anterior del plastrón, el cual es generalmente mas largo que el lóbulo fijo. El lóbulo posterior del plastrón es liso y en la mayoría de los ejemplares los escudos axilar e inguinal no se unen. El carapacho es café oscuro y el plastrón es usualmente amarillo con uniones oscuras, a veces en algunos individuos el plastrón es tan oscuro como el carapacho. Una línea clara y ancha se extiende desde la nariz, sobre el ojo y el cuello a veces se puede volver oscura en individuos viejos. Las mandíbulas son amarillas o bronceadas.

Los sexos difieren en varios aspectos. Los machos son grandes y tienen grandes y musculosas colas que terminan en una uña curvada y queratinizada; la mandíbula superior esta fuertemente arqueada y el plastrón es ligeramente cóncavo. En las hembras la cola es más corta, la mandíbula es menos arqueada y el plastrón es plano o ligeramente convexo.

Distribución

Actual

MEXICO

K. leucostomun habita en las tierras bajas del centro de Veracruz, hasta la base de la Península de Yucatán, se tienen un registro al norte en el estado de Yucatán por lo que su distribución podría ser más extensa solo que poco representada (Lee, 1996; Campbell, 1998). Johnson, (1989) reporta la especie para las tierras altas del norte, este, las costas del Pacífico y el Golfo de Chiapas. Los registros más recientes la ubican en el sur de Veracruz, Chiapas, Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Yucatán (Álvarez del Toro, 1982; Pérez-Higareda, 1978; Lazcano-Barrero *et al*, 1992; Calderón, 1999; Pozo *et al*, 1998, 1999, 2001). Se tienen registros de Oaxaca (MZF Ciencias-UNAM) pero no están definidas las localidades.

CAMPECHE

CHIAPAS

OAXACA

Se tienen registros de Oaxaca (MZF Ciencias-UNAM) pero no están definidas las localidades. QUINTANA ROO VERACRUZ YUCATAN

Original

MEXICO

TABASCO

Los registros históricos de esta especie se limitan a sitios específicos de su distribución,

Dugés (1896) reporta la especie para Tamulté de las Sabanas, en Ocuilzapotlán, Tabasco; Gadow (1905) la reporta para Centroamérica y da la localidad de San Mateo, Oaxaca. Smith (1938) reporta la especie para el estado de Campeche.

Ambiente

Macroclima

Habita en climas cálidos subhúmedos de tipo Aw, Af y Bs entre los 0-1500 msnm.

Hábitat

Esta especie es de hábitos semiacuáticos y se encuentra en lugares pantanosos, cerca de cuerpos de agua perennes o temporales especialmente en áreas boscosas. Su hábitat preferido, aparentemente, es en los bordes fangoso de los cuerpos de agua, pero suele encontrarse a distancias considerables de estos (Lee, 1996; Álvarez del Toro, 1982, Campbell, 1998). Cuando habita en ríos grandes habita entre los 2-3 metros del borde a profundidades de .5 a 3 metros (Morales-Verdeja y Vogt, 1997).

Situación actual del hábitat con respecto a las necesidades de la especie

El hábitat de esta especie se encuentra fragmentado debido el desarrollo de los asentamientos humanos que coinciden con su rango de distribución. En todo el sureste de México se han desarrollado nuevos asentamientos que reducen considerablemente el espacio natural de la especie.

Refugios

Las ANP de los diferentes estados ofrecen refugio para la especie Los Tuxtlas, Pantanos de Centla, Calakmul, entre otros pueden asegurar la permanencia de sus poblaciones en buen estado. Se ha identificado que en Los Tuxtlas existen poblaciones importantes en Laguna Zacatal, Laguna Escondida, Lago de Catemaco y los pantanos de Lerdo de Tejada y La

Palma (Morales-Verdeja y Vogt, 1997) . En la Reserva de Calakmul, Campeche, se observó que es abundante en los diferentes cuerpos de agua temporales (Obs. Pers.).

VERACRUZ

Las ANP de los diferentes estados ofrecen refugio para la especie. Se ha identificado que en Los Tuxtlas existen poblaciones importantes en Laguna Zacatal, Laguna Escondida, Lago de Catemaco y los pantanos de Lerdo de Tejada y La Palma (Morales-Verdeja y Vogt, 1997).

CAMPECHE

Las ANP de los diferentes estados ofrecen refugio para la especie. En la Reserva de Calakmul, Campeche, se observó que es abundante en los diferentes cuerpos de agua temporales (Obs. Pers.).

TABASCO

Las ANP de los diferentes estados ofrecen refugio para la especie Los Pantanos de Centla pueden asegurar la permanencia de algunas poblaciones en buen estado.

Tipo de vegetación

La vegetación que predomina en su rango de distribución corresponde a Selva alta perennifolia, selva alta y mediana subcaducifolia, selva baja subperennifolia y sabana (Miranda y Hernández 1963).

Selva baja subperennifolia Se caracteriza por sus suelos profundos, su drenaje puede variar desde los suelos bien drenados, hasta aquellos en los que durante la época lluviosa se encuentran completamente inundados. Las especies más comunes en los estratos arbóreos son el chechem (*Metopium brownei*), el cha'ka (*Bursera simaruba*), la huaya (*Talisia olivaeformis*), y el tinte (*Hematoxylon campechianum*).

Selva alta perennifolia

Este tipo de vegetación se encuentra en la base de la Península, en sus límites meridionales, comúnmente alcanza más de 30 m de altura, y los árboles conservan su follaje todo el año. Los árboles más característicos y con frecuencia dominantes son la caoba (*Swietenia macrophylla*), K'anxa'an (*Terminalia amazonia*), el guapaque (*Dialium guianense*) y el maca blanca (*Vochysia guatemalensis*).

Selva alta o mediana subperennifolia Se caracteriza por que sus árboles pierden sus hojas en lo más acentuado de la época seca. Las especies más abundantes en este tipo de vegetación son el zapote (*Manilkara zapota*), el ramón (*Brosimum alicastrum*), la huaya (*Talisia olivaeformis*), el xaan (*Sabalyapa*), el cha' ka (*Bursera simaruba*) y el chechem (*Metopium brownei*), entre otros.

Sabana

Esta conformada por extensas praderas de gramíneas, a veces con abundantes ciperáceas y ordinariamente con árboles bajos dispersos. Entre los árboles que se pueden encontrar esta el naze o nanche (*Byrsonima crassifolia*), el saha' (*Curatella americana*) y el jícara (*Crecencia kujete*).

Historia natural de la especie

Antecedentes del estado de la especie o de las poblaciones principales

Los registros históricos de esta especie se limitan a sitios específicos de su distribución, Dugés (1896) reporta la especie para Tamulté de las Sabanas, en Ocuilzapotlán, Tabasco; Gadow (1905) la reporta para Centroamérica y da la localidad de San Mateo, Oaxaca. Smith (1938) reporta la especie para el estado de Campeche.

Historia de la vida

Son organismos ectotermos, ovíparos. Algunas poblaciones estivan de acuerdo con la disponibilidad de agua, las que habitan en cuerpos de agua perennes no lo hacen y las de cuerpos de agua temporales estivan hasta cinco meses (Morales-Verdeja y Vogt, 1997).

Relevancia de la especie

Ecológicamente es importante ya que forma parte de la dinámica de un ecosistema, se encuentra incluida en los diferentes niveles tróficos y ciclos biológicos. En Chiapas, los lacandones se alimentan de esta especie y utilizan como mascota y adorno (Lazcano-Barrero *et al*, 1992). En el resto de los estados es común que sea utilizada como mascota en las pilas de agua de las casas (Obs. Per.).

Tamaño poblacional

De acuerdo a Morales-Verdeja y Vogt (1997), la densidad de las poblaciones de esta especie es variable y se encuentra ligada a la disponibilidad de alimento y la presencia de depredadores, en laguna Zacatal, en Los Tuxtlas, se estimó una densidad mínima de 85 tortugas/ha. En otros sitios como Montes azules, y el Municipio de Juárez, Chiapas, son reportadas como abundantes, aunque no se estima su abundancia (Lazcano-Barrero *et al*, 1992, Álvarez del Toro, 1982).

CHIAPAS

En Montes azules y el Municipio de Juárez, Chiapas, son reportadas como abundantes, aunque no se estima su abundancia (Lazcano-Barrero *et al*, 1992, Álvarez del Toro, 1982).

VERACRUZ

De acuerdo a Morales-Verdeja y Vogt (1997), la densidad de las poblaciones de esta especie es variable y se encuentra ligada a la disponibilidad de alimento y la presencia de depredadores, en laguna Zacatal, en Los Tuxtlas, se estimó una densidad mínima de 85 tortugas/ha.

Proporción sexual

Se ha estimado que esta especie presenta variabilidad en cuanto a las proporciones sexuales (Macho/hembra), en algunas poblaciones es de 1:1 y en otras de 2:1 (Vogt y Flores-Villela, 1992; Morales-Verdeja y Vogt, 1997).

Tasa de crecimiento

De acuerdo a Morales-Verdeja y Vogt, (1997); el crecimiento varía de acuerdo a la disponibilidad de alimento, aparentemente las especie de sitios temporales crecen más rápido que las de cuerpos de agua permanentes, aunque no mencionan valores.

Reproducción

Se reproducen mediante huevos, la época reproductiva varía considerablemente de población a población, en algunos lugares como Veracruz la anidación ocurre de agosto a mayo, en Tabasco de septiembre a diciembre (Morales-Verdeja y Vogt, 1997) y en otros países la anidación ocurre a lo largo de todo el año (Lee, 1996). Pone de uno a seis huevos por puesta y puede llegar a tener 6 puestas en el año (Morales-Verdeja y Vogt *Op. Cit*) El sexo esta determinado por la temperatura (Vogt y Flores-Villela, 1992), presentan diapausa y estivación embrionaria durante la incubación por lo que esta dura de 90 a 265 días (Morales-Verdeja y Vogt, *Op. Cit.*).

Alimentación

Es una especie omnívora, se alimenta de invertebrados acuáticos, camarones, moluscos, renacuajos y carroña, así como partes vegetales; tallos, hojas y frutos (Campbell, 1998; Morales-Verdeja y Vogt, 1997; Lee, 1996; Vogt y Guzmán, 1988).

Conducta

Mayormente es de hábitos nocturnos, aunque se han tenido avistamientos de esta especie durante el día así como después de los aguaceros, es semiacuática (Lee, 1996).

Ámbito hogareño

El ámbito hogareño varía de acuerdo al tamaño del cuerpo de agua, el nivel y la precipitación; Morales-Verdeja y Vogt (1997) en Los Tuxtlas, Veracruz, reportan que en una charca temporal se estimó que el ámbito hogareño tiene forma lineal y su magnitud va de los 50 a los 200 metros con un promedio de 105 metros.

Categorías y factores de riesgo

Conservación

No se tienen referencias respecto a algún tipo de programa específico de conservación para esta especie, las ANP cuentan con planes de manejo en donde se incluye a todas las especies de flora y fauna.

Factores de riesgo

La fragmentación y reducción del hábitat y la contaminación de los cuerpos de agua, son los principales factores de riesgo para la especie.

NOM-059-ECOL-2001

Pr sujeta a protección especial Ejemplares de referencia

13.- *Kinosternon scorpioides*

Kinosternon scorpioides se encuentra en las siguientes áreas naturales protegidas: Reserva de la Biosfera Ría Celestún (decretada en el año 2000), con el componente de investigación y monitoreo, y el subcomponente de investigación científica, con la acción de elaborar un diagnóstico de uso de hábitat, distribución y abundancia, con énfasis en las especies que tengan algún estatus de protección especial (amenazadas, en peligro de extinción, etc.); la Reserva de la Biosfera La Sepultura; cuenta con el subcomponente de manejo de fauna silvestre, con el objetivo de involucrar a las comunidades locales en la conservación de la fauna silvestre.

El Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos cuenta con una acción del subcomponente de investigación científica, donde se debe estudiar con detalle la situación de las especies en peligro de extinción, amenazadas, bajo protección especial o endémicas, y determinar las áreas prioritarias para su conservación.

La Reserva de la Biosfera Calakmul presenta el subcomponente de manejo y protección de fauna silvestre en su medio natural, con la estrategia de diseñar estudios e investigaciones en co-ejecución de especies clave.

La especie *K. scorpioides* se encuentra dentro de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Quintana Roo, México (Calderón, 2006). En la RTP 141 denominada La Chacona-Cañon del Sumidero se reportó a *K. scorpioides* como uno de las dos tortugas presentes de acuerdo a Hidalgo y Luna (2006).

Conservación del hábitat. En el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera La Sepultura, se establece el subcomponente de conservación de hábitat con la propuesta de elaborar diagnósticos del hábitat y especies con estatus, con el objeto de establecer las bases para su conservación y manejo).

NOM-059-SEMARNAT-2001. Pr sujeta a protección especial.

Es una tortuga mediana a grande, con machos en algunas poblaciones excediendo los 205 mm de la longitud del caparazón, y las hembras excediendo los 180 mm. El caparazón es de moderado a altamente tricarinado excepto en los individuos más viejos y más grandes. El primer escudo vertebral es más ancho que largo; los escudos vertebrales 1-4 tienen una muesca posterior en la línea media excepto en los individuos más viejos y más grandes. El décimo escudo marginal más grande que el noveno, y usualmente (73%) más alto que el onceavo. La forma del caparazón es aproximadamente oval; los márgenes son distintamente ensanchados exteriormente en algunas poblaciones, pero solo ensanchados ligeramente o no ensanchados en otras.

El caparazón es altamente variable en color que va de café claro a verde oliva o negro, con suturas más oscuras excepto en los individuos más oscuros. El plastrón tiene dos bisagras cinéticas, anteriores y posteriores a los escudos abdominales, y es cóncavo a plano en machos pero ligeramente convexo o plano en hembras. El plastrón cierra completamente el caparazón en algunas poblaciones pero no en otras, los machos adultos casi siempre tienen un plastrón más pequeña que las hembras. El lóbulo posterior del plastrón tiene o no una pequeña muesca anal; si esta está presente, es más larga en machos que en hembras.

La costura del escudo inter-anal es grande, con un promedio del 30% del largo del caparazón (19 a 39%), y la costura interpectoral es corta u ocasionalmente (27%) ausente. El color del plastrón puede ser gris, amarillo, naranja, café o negro, usualmente con suturas más oscuras.

El escudo dorsal de la cabeza es romboide, en forma de campana o triangular, pero raramente en forma de V. Las capas maxilares están débilmente a muy fuertemente enganchadas, más fuertemente enganchadas en adultos machos que en hembras o juveniles. El patrón de color de la cabeza es extremadamente variable, con un color café gris o negro y un patrón reticulado o con manchas de color crema, amarillo, naranja, rosa o rojo. Las capas de las mandíbulas son crema a amarillo con líneas verticales más oscuras que

son más conspicuas en machos más viejos. La piel de otras partes suaves es gris a café, usualmente con varios puntos pequeños más oscuros.

Están presentes de tres a cuatro pares de barbelas gulares, siendo el par mas anterior el más largo; están ausentes parches elevados de escamas corneas de la parte posterior del muslo y extremidad posterior tanto de machos como de hembras. Los machos tienen una cola más larga mas prensil que las hembras; la apertura de la cloaca esta en o posterior al margen del caparazón de machos, pero es anterior al margen del caparazón en hembras. La cola en ambos sexos tiene espinas terminales las espinas son más grandes en machos (Berry e Iverson, 2001).

Hoffman et al (1986), comenta que son poco frecuentes en las cavernas, pero existe el registro de *Kinosternon scorpioides* en la gruta de la Mariposa, Tepitac, Guerrero.

En el estudio de la herpetofauna de la Reserva El Ocote, Chiapas, Martínez y Muñoz (1998), registran a *K. scorpioides* en el hábitat de vegetación perturbada.

Habita en cuerpos de agua permanentes, semipermanentes y temporales (Berry e Iverson, 2001). De acuerdo a Johnson (1989) *K. scorpioides* se encuentra entre 0-1500 msnm.

Macroclima

Algunos tipos de clima donde se presenta esta especie son Am(f) Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, con precipitación anual mayor de 1,000 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual Aw2 Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. C(w2)x' Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual (Arriaga et al. 2000).

Tamaño poblacional

Martínez y Muñoz (1998) consideran que *Kinosternon scorpioides* presenta una abundancia relativamente rara para la localidad Álvaro Obregón dentro de la Reserva El Ocote en Chiapas. En un estudio desarrollado en dos localidades dentro de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada: Salto de Agua y El Castaño, en la primer localidad se capturaron 200 individuos de *Kinosternon scorpioides cruentatum*. En la segunda localidad se capturaron solo tres individuos de *Kinosternon scorpioides cruentatum* (Guichard et al. 2000). Durante un trabajo de dos meses en Piedra Parada, Chiapas, fueron capturados un total de 68 individuos (Sánchez et al. 2000).

Antecedentes del estado de la especie o de las poblaciones principales. No se cuenta con antecedentes acerca del estado de las poblaciones que ocurren en México.

Proporción sexual

En la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas, en Salto de Agua se capturaron 200 individuos de *K. scorpioides cruentatum* de los cuales 57% fueron hembras y 43% machos, en el Castillo sólo se capturaron tres individuos de la misma subespecie y todas fueron hembras

(Guichard et al., 2000). De un total de 68 individuos que se capturaron en Piedra Parada, Chiapas, 41 de estos fueron hembras y 27 machos (Sánchez et al., 2000).

Relevancia de la especie

Esta especie es importante ya que forma parte de los diferentes niveles tróficos y de la riqueza biológica del país. El entendimiento de la variación dentro y entre las especies de la subfamilia *kinosterninae*, ha sido un problema confuso para los sistemáticos desde que Lineo describió a *Testudo scorpioides* en 1776. A pesar de que el género de tortugas más grande, más ampliamente distribuido y ecológicamente diverso en el nuevo mundo, ha sido taxonómicamente la más pobremente conocida de las familias de tortugas americanas (Iverson, 1991).

Factores de riesgo

La destrucción del hábitat y la explotación del género *Kinosternon*, presenta una severa amenaza en las poblaciones de la especie *Kinosternon scorpioides* (Sánchez et al. 2000). Se reconoce a *K. scorpioides* como una tortuga exótica que es comercializada como mascota en Texas, E.U.A., (Ceballos y Fitzgerald, 2004).

Situación actual del hábitat con respecto a las necesidades de la especie

En los Tuxtlas, Veracruz, los principales problemas identificados para la región son la alta fragmentación (por ejemplo separación de los volcanes por la deforestación en las partes bajas); tasas de deforestación de 4.3% por año que sugieren que en pocos años la zona podría reducir su cobertura boscosa a casi 9%; la ganadería extensiva es el uso predominante, aunque hay también extracción maderera ilegal y abundante cacería en lo poco que queda. La eliminación de la fauna contemporánea en la zona que es verdaderamente grave (Arriaga et al. 2000).

En dos cuerpos de agua de la localidad de Piedra Parada, Chiapas, se muestrearon 68 individuos a los que se les practicó lavado estomacal, el 86.70% del contenido estomacal fue de restos animales y el 13.30% de vegetales, es decir que *Kinosternon scorpioides abaxillare* aparentemente es omnívoro consumiendo principalmente insectos, además de anfibios y material vegetal. Los coleópteros (Escarabaeidae) representaron la presa con mayor porcentaje de consumo (22%) (Sánchez et al. 2000).

Alimentación humana

Se utiliza como alimento y mascota en la selva El Ocote en Chiapas (Espinosa et al. 1999). Es una de las especies más comercializadas en la zona de la Reserva de la Biosfera. La Encrucijada, se utilizan para la elaboración de platillos típicos de la región, que desde épocas prehispánicas son tradicionales.

Distribución Actual

Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, San Luís Potosí, Tabasco, Yucatán, Tamaulipas y Veracruz.

14.- *Alouatta pigra* Lawrence, 1933

Descripción de la especie

Primate de tamaño grande. La cabeza es grande, con un rostro relativamente plano y una mandíbula prominente. El cuerpo es rechoncho con extremidades relativamente desarrolladas y gruesas, las manos están provistas de cinco dedos, aunque el pulgar no es oponible. La cola es larga y prensil carente de pelo en la punta. La coloración del cuerpo es negro, tanto en los costados como en la parte ventral. El pelo es denso de color negro brillante, largo especialmente en la parte del mentón donde forma una barba. Existe un marcado dimorfismo sexual, los machos son muchos más grandes que las hembras (Nowak, 1999; Reid, 1997). Posee un cráneo ancho y robusto, los machos presentan el hueso hioides de la garganta desarrollado formando una caja de resonancia que le permite emitir su característico aullido o bramido, de ahí su nombre común. *Alouatta pigra* puede diferenciarse de *A. palliata*, porque su coloración corporal más oscura (negra), por presentar el ancho interorbital mayor a los 12 mm y la longitud condilobasal mayor a los 103 mm (Hall, 1981). Las medidas corporales (en mm) para ambos sexos son: longitud del cuerpo, 415 a 640; longitud de la cola, 498 a 630. Peso 5.7 a 8 kg (Reid, 1997). Fórmula dentaria: i 2/2, c 1/1, p 3/3, m 3/3 = 36 (Hall, 1981).

Distribución

Se distribuye preferentemente a lo largo de los remanentes de bosques tropicales del sureste de Tabasco, parte centro y sur de la Península de Yucatán y en el noreste de Chiapas. Continúa su distribución en Belice hasta la parte central de Guatemala (Hall, 1981; Reid, 1997).

Ambiente

Macroclima

Habita en climas cálidos húmedos del tipo Aw (con larga temporada seca), Am (con corta temporada seca) y Af (sin temporada seca). Se distribuye desde el nivel del mar hasta los 500 msnm (Hall, 1981; Reid, 1997; Rzedowski, 1986).

Hábitat

Se distribuye preferentemente en ambientes húmedos tropicales (Bosque tropical perennifolio y Bosque tropical subcaducifolio) caracterizados por una densa y abundante cobertura arbórea. En remanentes de bosque a lo largo de los ríos y en ambientes con vegetación secundaria madura, con árboles altos. Debido a su plasticidad ecológica es posible encontrar monos aulladores en áreas con niveles de perturbación bajos (e.g. áreas con manejo forestales; Álvarez del Toro, 1977; Reid, 1997; Rodríguez-Luna *et al.*, 1996).

Situación actual del hábitat con respecto a las necesidades de la especie

La principal amenaza para la especie es la pérdida de su hábitat. En los últimos 50 años se ha reducido en un 90% el área original de los bosques tropicales debido al cambio en el uso del suelo por el incremento de las actividades agrícolas y pecuarias, incendios forestales y a la sobreexplotación forestal (Arriaga *et al.*, 2000; Masera *et al.*, 1997; Mendoza y Dirzo, 1999). Esto ha ocasionado una reducción en la distribución original de *A. pigra* en las últimas décadas, actualmente se distribuye dentro de un paisaje fragmentado. Sin embargo, la reducción del hábitat de *A. pigra* es menos intenso en comparación con *A. palliata*, ya que en su distribución se localizan varias áreas naturales protegidas de gran tamaño y en buen

estado de grado de conservación (Rodríguez-Luna *et al.*, 1996).

Refugios

Se han identificado algunas áreas que por su tamaño y estado de conservación pueden mantener poblaciones de esta especie. Las principales áreas están comprendidas en las áreas naturales protegidas: Pantanos de Centla - Tabasco; Calakmul - Campeche; Sian Ka'an - Quintana Roo; Palenque, Bonampak, Yaxchilán, Montes Azules - Chiapas (Rodríguez-Luna, 1996; SEDESOL, 1994). Y en las regiones terrestres prioritarias: Pantanos de Centla, Silvituc Calakmul, Sur del Punto Puc, Zonas forestales de Quintana Roo, Laguna de Catazajá-Emiliano Zapata, Lacandona (Arriaga *et al.*, 2000).

Tipo de vegetación

Bosque tropical subcaducifolio

Algunas de las principales especies que se encuentran en este tipo de vegetación son: *Bumelia persimilis*, *Aphananthe monoica*, *Manilkara zapota*, *Pterocarpus acapulcensis*, *Licania arborea*, entre otras.

Bosque tropical perennifolio

Algunas de las principales especies que se encuentran en este tipo de vegetación son: *Brosimum alicastrum*, *Dialium guianense*, *Ficus spp.*, *Manilkara zapota*, entre muchas otras.

Bosque tropical caducifolio

Algunas de las principales especies que se encuentran en este tipo de vegetación son: *Bursera simaruba*,

Lysiloma divaricatum, *Plumeria rubra*, *Pseudobombax ellipticum*, *Cordia dentata*, *Ficus spp.*

Historia natural de la especie

Antecedentes del estado de la especie o de las poblaciones principales

Especie muy abundante en el siglo XIX, en los bosques tropicales del sureste mexicano, pero a raíz de la pérdida de su hábitat debido a la explotación maderera, sus números han disminuido. Para principios del siglo XX, las poblaciones de esta especie ya se habían reducido en Yucatán, eran consideradas raras en Campeche y aún abundantes en Quintana Roo (Gaumer, 1917). En Chiapas, las poblaciones de mono aullador han declinado desde los 70's, como consecuencia de la destrucción y conversión de los bosques tropicales perennifolios (Álvarez del Toro, 1977). El mono aullador desde hace siglos ha estado sujeto a una presión de cacería por parte de los habitantes locales, ya sean indígenas o mestizos, quienes lo cazaban por su piel y carne, además eran capturadas las crías para el comercio de mascotas (Leopold, 1965).

Historia de la vida

Vivíparos, homeotermos

Relevancia de la especie

Especie común en ambientes conservados, pero en otros tipos de vegetación sus abundancias son bajas, de hábitos arbóreos, importante dispersor de semillas, su gran tamaño, su estatus de especie en peligro de extinción, sensible a enfermedades (epidemias de fiebre amarilla han reducido enormemente las poblaciones de monos aulladores), presión de cacería y captura sobre la especie, falta de conocimiento sobre su distribución actual y tamaño de sus poblaciones, son características que hacen que *Alouatta pigra* sea una especie en peligro de extinción.

Tamaño poblacional

Se ha calculado densidades de 8 a 22 individuos/km² a lo largo de su área de distribución (Crockett y Eisenberg, 1987). Aparentemente estas variaciones se deben a la calidad del hábitat y a las características propias de cada área (Rodríguez-Luna *et al.*, 1996).

Categoría de edad, tamaño o estadio

Cría, juvenil, adulto.

Proporción sexual

1:2 (Nowak, 1999).

Fecundidad

Una hembra tiene una cría por parto (Nowak, 1999).

Reproducción

La reproducción ocurre a lo largo del año con un pico reproductivo en la estación seca. Las hembras paren una sola cría, la cual cuidan, alimentan y transportan en su espalda hasta cumplir el primer año de edad. Las hembras alcanzan la madurez sexual entre los 4 a 5 años y los machos después de 5 años (Leopold, 1965; Nowak, 1999; Reid, 1997).

Alimentación

Es considerada una especie herbívora-frugívora (Crockett y Eisenberg, 1987). Se alimenta de frutos, semillas y hojas tiernas, de los géneros *Ficus spp.*, *Brosimum alicastrum*, *Cecropia obtusifolia*, *Dialium guianense* y *Pithecellobium arboreum* entre el estrato del dosel medio y superior de la selva. Durante la temporada de lluvia se alimentan preferentemente de hojas tiernas, mientras que en secas se alimentan de frutos, semillas y flores, (Leopold, 1965; Reid, 1997). Cuando los recursos disminuyen, la tropa realiza pequeñas migraciones en busca de nuevas áreas de forrajeo (Leopold, 1965), los monos aulladores pueden llegar a moverse diariamente en busca de alimento hasta 706 m (Crockett y Eisenberg, 1987).

Conducta

Son animales gregarios, forman grupos pequeños, cohesivos y permanentes de 2 a 6 individuos, compuestos de 1 a 2 machos adultos y el resto son hembras y juveniles de ambos sexos (Reid, 1997). De hábitos diurnos y arborícolas, pasan la mayor parte del día

descansando, entre las ramas de las copas superiores de los árboles. En la noche se juntan para guarecerse de las inclemencias climáticas y de sus depredadores. Presenta dos picos de actividad en la mañana y al atardecer. Gran parte de su actividad diaria lo emplean para satisfacer sus necesidades alimenticias y el resto del tiempo lo ocupan en actividades de descanso o juego. Los machos por lo general emiten aullidos al amanecer y al atardecer, al comenzar a llover y como respuesta de alerta a una perturbación. Al desplazarse entre la copa de los árboles, realizan movimientos lentos y unilaterales (Leopold, 1965; Nowak, 1999; Reid, 1997).

Uso de hábitat

Prefieren ambientes húmedos con dosel cerrado, la mayor parte del tiempo se la pasan en las copas de los árboles, alimentándose de las hojas tiernas y frutos, y descansando. Muy probablemente *Alouatta pigra* se mueve a la misma altura que *A. palliata*, preferentemente se mueve en el dosel a una altura promedio de 21 m en un intervalo de 15 a 36 m (Coates-Estrada y Estrada, 1986; Silva-López *et al.*, 1993).

Ámbito hogareño

El ámbito hogareño varía de 11 a 125 ha (Crockett y Eisenberg, 1987). En ambientes con densa cobertura del dosel y disponibilidad de recursos las áreas de actividad por lo regular son pequeñas en comparación con los ambientes con escasa cobertura donde las áreas de actividad son amplias (Leopold, 1965).

Categorías y factores de riesgo

Uso

Como insumo

Las crías son perseguidas y capturadas para ser vendidas como mascotas dentro del comercio ilegal.

Alimentación humana

Alouatta pigra está sujeta a presiones de cacería por parte de los pobladores locales quienes lo cazan ilegalmente por su carne (Leopold, 1965).

Conservación

No hay ninguna medida o programa nacional de conservación para la especie. Sin embargo, hay varios grupos de trabajos (académicos y ONG's) que se han enfocado al estudio y desarrollo de programas de manejo sobre la especie y de educación ambiental en los poblados aledaños a las áreas donde habita la especie. Además de la pérdida de su hábitat, la cacería y la captura de las crías, para venderlas como mascotas, representan serias amenazas para la especie. Su subsistencia dependerá en gran medida de la conservación y manejo de las áreas naturales protegidas: Pantanos de Centla - Tabasco; Calakmul - Campeche; Sian Ka'an - Quintana Roo; Palenque, Bonampak, Yaxchilán, Montes Azules - Chiapas (Rodríguez-Luna, 1996; SEMARNAP, 1995). Y de las regiones terrestres prioritarias: Pantanos de Centla, Silvicultivos Calakmul, Sur del Punto Puc, Zonas forestales de

Quintan Roo, Laguna de Catazaja-Emiliano Zapata, Lacandona, las cuales aún cuentan con hábitat disponible para la especie (Arriaga *et al.*, 2000).

Factores de riesgo

Principalmente la destrucción de los bosques tropicales debido a las actividades agrícolas y pecuarias (ganadería extensiva), así como los incendios forestales, han provocado que el hábitat de ésta especie se reduzca ha más de la mitad en los últimos 50 años (Nowak, 1999). *Alouatta pigra* esta sujeta a presiones de cacería por parte de los pobladores locales, principalmente en los estados de Chiapas y Campeche, quienes la cazan por su carne y capturan a las crías para venderlas como mascotas (Álvarez del Toro, 1977; Leopold, 1965; Nowak, 1999; Rodríguez-Luna *et al.*, 1996).

CITES

Apéndice I

NOM-059-SEMARNAT-2001

P en peligro de extinción UICN

VU Vulnerable

15.- Panthera onca

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

El jaguar es el felino de mayor tamaño en América y el tercero en el mundo (después del tigre y el león), el color de la piel varía de amarillo pálido a café rojizo y cambia a blanco en el pecho y en la parte interna de las extremidades. En todo el cuerpo presenta manchas negras, que en los costados cambian en rosetas, dentro de estas puede haber una o más manchas pequeñas (Ceballos y Oliva, 2005).

Su cuerpo es robusto, pecho fuerte y piernas delanteras fuertemente musculadas, presenta cabeza grande, hocico corto, amplio y chato, ojos grandes color café claro, orejas pequeñas y redondas, el pelo es corto y erizado (Villalba, 1994).

Miden entre 1.12 y 1.85 m y el peso va de los 45 a los 160 kg, las hembras son un 20% más pequeñas que los machos (Galindo-Leal, 2009). Las medidas corporales cambian con respecto a la variación geográfica, en Mesoamérica son más pequeños que en Sudamérica (Oliveira, 1994). Existen jaguares con el pelaje completamente negro sobre el cual las manchas apenas se diferencian (se les conoce como panteras) y a pesar de su apariencia robusta, el jaguar es bastante ágil, puede saltar entre los árboles y nadar grandes distancias (Villalba, 1994).

Las medidas corporales del jaguar cambian con respecto a la variación geográfica, en Mesoamérica son más pequeños que en Sudamérica (Oliveira, 1994). Tradicionalmente se reconocían ocho subespecies, desde el sur de Estados Unidos hasta el sur de Argentina (Wozencraft1993); sin embargo, con base en una revisión extensa de variables craneales, Larson (1997), concluyó que no hay diferencias significativas suficientes para considerar

ocho subespecies. Lo mismo concluyó Eizirik E. ET AL., 2001 al realizar un análisis de la estructura genética en las poblaciones de jaguar.

Alimentación

El jaguar es un depredador oportunista que aprovecha las distintas presas disponibles y vulnerables en cada lugar particular. Se alimenta principalmente de pecarís, venados, monos, tapires, mapaches, tejones, armadillos, conejos y otros pequeños mamíferos, aves, peces, aún de cocodrilos, lagartijas, serpientes, tortugas y sus huevos e incluso de carroña (SEMARNAP, 2000), pero en general puede alimentarse hasta de 85 especies (Romeu, 1996). También donde encuentra comida abundante, es frecuente que regrese a comer varias noches consecutivas.

Reproducción

La época de apareamiento del jaguar varía geográficamente, se han reportado crías en Sudamérica en los meses de junio, agosto, noviembre y diciembre (Seymour, 1989); sin embargo, en áreas con marcada estacionalidad, las crías nacen frecuentemente en la época en que el alimento es abundante. En diversas partes del sur y sureste de México los campesinos señalan los meses de diciembre y enero como la época de apareamiento del "jaguar" (Aranda, 1990).

El promedio de gestación es de 100 días y la camada es de una a cuatro crías, siendo lo más común una o dos crías (Ceballos y Oliva 2005).

Comportamiento

Es casi exclusivamente nocturno, pues raras veces sale durante el día, dedicándose a descansar en algún lugar oculto entre las rocas o entre la maleza (Álvarez-Castañeda y Patton, 2000). El jaguar caza asechando a su presa, ocultándose cerca de su vereda o donde bebe agua.

Son solitarios y territoriales, encontrándose más frecuentemente en las selvas que bordean los grandes ríos o manglares. Gustan de echarse en el agua e incluso bucean y nadan con gran habilidad (SEMARNAP, 2000). Los machos son los más vagabundos y se alejan de su residencia cuando tienen disputas territoriales con otros. Pero a pesar de las evidencias de largos viajes que hacen algunos jaguares, estos animales son sedentarios cuando se encuentran en su hábitat preferido (Leopold, 1988), las hembras adultas tienen ámbitos hogareños cuya extensión es una tercera parte de la de los machos (Aranda, 1998).

Distribución y hábitat:

Habita en bosques tropicales densos, bosques lluviosos y espinosos, bosques de montaña, de pino-encino, tropicales perennifolios, caducifolios y subcaducifolios, así como zonas pantanosas y manglares. Desde el nivel del mar hasta los 1000 msnm. (SEMARNAP, 2000). El jaguar también puede habitar en áreas con cierto grado de perturbación, siempre que se conserve la cubierta forestal y las presas naturales (Romeu, 1996).

El área de distribución histórica del jaguar abarcaba desde el suroeste de Estados Unidos hasta el sur de Argentina (Perovic y Herran 1998), pero debido a la destrucción de su hábitat y la cacería provocada por la demanda de su hermosa piel, en la actualidad sólo se encuentra en el 33% de su distribución original. En México esta especie se localiza desde el sureste hasta el Río Bravo en el Golfo y en la Sierra Madre Occidental en la costa del Pacífico, hasta los límites con Belice y Guatemala (SEMARNAP, 2000).

Actualmente los Estados donde se encuentran las poblaciones más importantes de jaguar son Campeche, Chiapas y Quintana Roo (Mapa 1; Aranda, 1996) y las Áreas Naturales Protegidas en donde se encuentran las mayores poblaciones son: la Reserva de la Biosfera Calakmul en Campeche y la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an en Quintana Roo (Rendón, 2004).

Importancia ecológica

El jaguar es el depredador de mayor talla en el Neotrópico y desempeña un papel ecológico primordial, pues afecta las densidades poblacionales de sus presas y es uno de los factores limitantes de éstas (Medellín **ET AL.**, 2002), los jaguares son un elemento importante en los ecosistemas, ya que son especies clave, bandera y paraguas (Miller **ET AL.**, 1999). Esta especie puede ser la piedra angular para los planes de conservación a escala regional o nacional, ya que tiene una amplia distribución y habita en una gran variedad de ecosistemas (Ceballos **ET AL.**, 2002).

Amenazas

Las principales amenazas que causan la mortalidad del jaguar son: la destrucción y fragmentación del hábitat y la cacería ilegal para la venta de productos y subproductos de la especie.

Gubernamentales

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el Instituto Nacional de Ecología (INE), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), la Dirección General de Vida Silvestre (DGVVS) y el sector ambiental de Gobiernos Estatales y Municipales.

La Dirección de Especies Prioritarias para la Conservación de la CONANP, está elaborando el Programa de Acción para la Conservación de Especies: PACE: Jaguar, documento que busca implementar estrategias de conservación de la especie a corto, mediano y largo plazo con acciones concretas de conservación.

No Gubernamentales

Subcomité Técnico Consultivo Nacional para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable del Jaguar (2000), Pronatura A. C., Unidos para la Conservación A.C., Ecosafaris A. C., Agrupación Sierra Madre A. C., Naturalia A. C., EcoCiencia A. C., HOJANAY, A. C., Jaguar Project A.C., Onca A. C., Pueblo Jaguar A.C., OVIS., Proyecto Jaguar A.C., The Jaguar Conservancy, entre otras.

Academia

Instituto de Ecología (UNAM), COLPOS - SLP, Universidad Autónoma de Sonora, Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO), Universidad Autónoma de Guadalajara (UAG), Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), entre otras.

Sociedad civil

Comunidades asentadas en regiones prioritarias de conservación del Jaguar (Estados de la costa del Océano Pacífico y del Golfo de México, Grupos de vigilancia ambiental participativa).

16.- *Dermanura watsoni*

Murciélago Filostómido muy pequeño (enano). El color del pelaje dorsal es café-grisáceo o marrón claro, las partes ventrales son más pálidas. La cara y la cabeza están marcadas por 2 líneas blancas prominentes con los márgenes irregulares; la superior se extiende posteriormente de la frente a la oreja. El pelaje es largo (6-7 mm en la espalda superior) y esponjado. Las orejas y la hoja nasal son café pálidas; los márgenes de la base de las orejas algunas veces son blancos, cremas o amarillos. La hoja nasal tiene forma de herradura y es ancha. El uropatagio es corto (10-12 mm de longitud) en forma de "U" con la superficie superior desnuda y carecen de cola. El cráneo es corto y ancho. Las medidas externas y craneales en mm son: LT 50-58; LO 14-17; LP 8-12; LA 35-41 (Reid, 1997); longitud máxima del cráneo 18.7-21.2. La fórmula dentaria es $i\ 2/2, c\ 1/1, p\ 2/2, m\ 2/3 = 30$ (Hall, 1981) y el peso va de 9-15 g (Reid, 1997).

Historia de vida: Vivíparos, homeotermos. Los refugios diurnos lo constituyen "tiendas de campaña" hechas con hojas de diversas palmas como plátanos y heliconias, perchando en pequeños grupos bajo estas. Las hojas son cortadas de acuerdo a su tamaño y forma. Esta especie parece estar obligada a hacerlas ya que no se han encontrado en otros refugios (Reid, 1997).

Su subsistencia dependerá en gran medida de la conservación y recuperación del hábitat, campañas de educación ambiental y colaboración internacional por medio de instituciones públicas y/o privadas, asociaciones civiles, etc., así como estudios para conocer muchos aspectos de su biología que aún se ignoran y el estado de sus poblaciones dentro del país.

Se presentan usualmente en hábitats con árboles maduros y con una fuerte cobertura de sotobosque y humedad como selvas altas perennifolias, selvas medianas, acahuales e incluso cultivos frutales (Reid, 1997).

Macroclima

Habita principalmente en climas cálidos (A) y subcálidos (AC) aunque también en templados (C), en tierras bajas menores a 1500 msnm, aunque la mayoría de registros son en tierras menores a 800 msnm (Reid, 1997).

Uso de hábitat

Se les ha observado volar dentro de la vegetación madura y se les ha colectado dentro de la selva y sobre cuerpos de agua (arroyos) (Medellín, 1986).

Tamaño poblacional

En la Selva Lacandona en un muestreo anual se capturaron 15 ejemplares (Medellín, 1986).

Antecedentes del estado de la especie o de las poblaciones principales

Es un murciélago con amplia distribución, común o abundante y no se sabe si está presente en todo su rango de distribución (Reid, 1997)

Los únicos datos que se tienen acerca de su reproducción indican que sigue un patrón reproductivo bimodal y poliéstrico. Se han registrado hembras preñadas en abril y mayo y una hembra lactante y un subadulto en octubre; todos estos registros corresponden a la Selva Lacandona (Medellín, 1986).

Relevancia de la especie

Debido a sus hábitos frugívoros puede ser un dispersor de las semillas de los frutos de los cuales se alimenta, principalmente ámate (*Ficus* spp.) y guarumbo (*Cecropia* spp.).

Factores de riesgo

Principalmente la destrucción y fragmentación del hábitat debido a la deforestación resultado de la ganadería, agricultura y extracción ilegal de especies maderables, invasión de terrenos dentro de las reservas, así como incendios forestales y perturbaciones ocasionadas por el hombre debido a la ignorancia y a los mitos existentes en torno a ellos.

Situación actual del hábitat con respecto a las necesidades de la especie

Las selvas altas se destruyen o fragmentan a un ritmo alarmante, se estima que han sido reducidas a un 10% de su área original (Pennington y Sarukhán, 1998) debido a perturbaciones antropogénicas (agricultura, ganadería, etcétera); en la Selva Lacandona el porcentaje de deforestación entre 1981-1991 fue de 1.6% anual (Mendoza y Dirzo, 1999); aunado a esto están los incendios forestales (naturales o los provocados por el método de tumba, roza, quema). La situación con las selvas medianas es muy similar.

Hábitos alimenticios

Frugívoro, aunque suele comer también polen e insectos (Nowak, 1999). Se alimenta principalmente de pequeños higos (*Ficus* spp.) y de frutos de guarumbo (*Cecropia* spp.) por lo que suele concentrarse en árboles en fructificación (Reid, 1997).

Distribución actual

Campeche (Sur del Estado), Chiapas (Norte Y Este), Tabasco, Veracruz, Oaxaca y Quintana Roo.

17.- Tapir (*Tapirus bairdii*)

Descripción de la especie

El tapir mesoamericano es la especie de mamífero terrestre de mayor tamaño en el Neotrópico, el cuerpo es sumamente robusto y fuerte, el pelaje es liso y corto, su cabeza es relativamente corta, tiene una nariz con una probóscide corta pero extensible, esta estructura termina en un disco nasal que le sirve al animal para oler todo lo que se presenta a su paso, además, tiene la función de ayudar en la obtención de ramas y hojas.

Su boca pequeña consta de una lengua prensil y de 42 piezas dentales, los incisivos y caninos de la mandíbula inferior están bien desarrollados y entre estos últimos y los premolares hay una diastema (espacio sin dientes), no muy grande. Sus ojos son pequeños y oblicuos, a veces poco eficaces en el momento de detectar a los enemigos, las orejas son pequeñas, redondeadas, erectas y móviles en cuyo borde superior hay una franja blanca. El cuello es grueso y robusto en cuya línea dorsal aparece una crin de pelos cortos y oscuros. Sus extremidades son robustas siendo las anteriores las que presentan cuatro dedos y las posteriores tres dedos todas con pezuñas (Navarro-López et al., 1990).

Alimentación

Los tapires son esencialmente ramoneadores, su dieta es totalmente herbívora y consiste en hojas, brotes, frutos, flores y corteza de cientos de especies de plantas (Naranjo, 2001).

Reproducción

El apareamiento puede ocurrir en cualquier época del año (Ceballos y Oliva, 2005). Tiene una escasa tasa reproductiva: una cría cada dos años en condiciones ideales (Naranjo, 2001). El periodo de gestación varía entre 390 a 400 días (13 meses aproximadamente), después del cual nace una cría o muy raramente dos (Ceballos y Oliva, 2005).

Comportamiento

Son usualmente solitarios, muy activos durante las primeras y últimas horas de la noche, aún cuando ocasionalmente pueden moverse durante el día en áreas con escasa actividad humana. La comunicación entre congéneres consiste en vocalizaciones muy agudas, similares a silbidos. Son excelentes nadadores y buceadores, son capaces de cruzar ríos caminando sobre el fondo de los mismos, y en tierra frecuentemente transitan por un sistema de senderos bien definidos.

Los cuerpos de agua son elementos importantes de su hábitat puesto que los utilizan como refugio en caso de peligro y como sitios de descanso durante las horas más calurosas. En tierra, circulan por una compleja red de senderos bien delineados que les permite desplazarse rápidamente a través de la vegetación (Ceballos y Oliva, 2005).

Distribución y hábitat

La distribución geográfica del tapir incluye, el área comprendida desde el sureste de México (Oaxaca, Campeche, Chiapas, Quintana Roo y posiblemente Veracruz) hasta Guayaquil, Ecuador (Matola *et al.*, 1997). En México, los tapires ocupan una amplia variedad de ambientes (Naranjo y Cruz, 1998).

Los tapires habitan preferentemente en áreas boscosas extensas (>1,000 ha) con escasa perturbación y con cuerpos de agua permanentes, habita en bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios, bosque mesófilo de montaña, en cambio, los tipos de hábitat más secos, abiertos y perturbados (bosques de pino y pastizales) son en general evitados por los tapires.

En México se le encuentra desde el nivel del mar hasta los 2,500 msnm, la mayoría de las localidades donde habita se sitúan por debajo de los 600 msnm (Ceballos y Oliva, 2005).

Importancia ecológica

Las actividades de forrajeo y tránsito de los tapires parecen influir notablemente en la estructura y dinámica de la vegetación ya que son importantes dispersores y/o depredadores de muchas especies vegetales hecho por el cual, el tapir juega un papel importante en la dinámica de los bosques tropicales donde habita. (Naranjo y Cruz, 1998).

Amenazas

La especie ha sido exterminada de los estados de Tabasco y Yucatán, y muy pocos individuos sobreviven en Veracruz, pero están declinando las poblaciones en todo su rango de distribución. Las causas principales de su extinción local son la fragmentación o pérdida de hábitat y la cacería sin control (Ceballos y Oliva, 2005; Lira et al., 2004), pero también la caza no regulada (de subsistencia y tradicional).

Gubernamentales

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el Instituto Nacional de Ecología (INE), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS) y el sector ambiental de Gobiernos Estatales y Municipales.

La Dirección de Especies Prioritarias para la Conservación de la CONANP, está elaborando el Programa de Acción para la Conservación de Especies: PACE: Tapir, documento que busca implementar estrategias de conservación de la especie a corto, mediano y largo plazo con acciones concretas de conservación.

No Gubernamentales

Subcomité Técnico Consultivo Nacional para la Conservación y Recuperación del Tapir (*Tapirus bairdii*) y Pecari de labios blancos (*Tayassu pecari*) y Pronatura A. C.

Academia

ECOSUR, Universidad del Mar.

Sociedad civil

Comunidades asentadas en regiones prioritarias de conservación del tapir, como en las Reservas de la Biosfera de la Sepultura y el Triunfo en Chiapas.

18.- *Tamandua mexicana mexicana* (Saussure, 1860)

Descripción de la especie

Mamífero de tamaño mediano similar al de una zorra; posee una cabeza y hocico alargados; carece de dientes; presenta una lengua larga y delgada; orejas cortas y redondeadas; cuello grueso y fuerte; su cuerpo es robusto; sus patas son cortas, fuertes y gruesas, presenta una uña muy grande (25 a 50 mm de largo) en las patas delanteras, los otros dedos tienen uñas reducidas, al igual que en las patas traseras; su cola es prensil y larga, la cual carece de pelo en la parte distal. La coloración de la cabeza, piernas y cola puede ser desde crema hasta café dorado y el cuerpo es negro.

Los juveniles son de color uniforme amarillo pálido, adquiriendo la coloración adulta al cabo de 3 años. El pelaje es denso, áspero y brillante (Gaumer, 1917; Leopold, 1965; Reid, 1997). Las medidas corporales (en mm) para ambos sexos son: longitud del cuerpo, 520 -

770; Longitud de la cola, 400 - 675. El peso corporal es de 3.8 a 8.5 kg (Reid, 1997).

Distribución Actual

MEXICO

Se distribuye principalmente en las tierras bajas tropicales desde Tamaulipas y San Luis Potosí en la vertiente del Golfo, y desde el este de Guerrero en la vertiente del Pacífico hasta el Istmo de Tehuantepec, Chiapas (excepto en las tierras altas templadas) y la Península de Yucatán (Hall, 1981; Leopold, 1965; Reid, 1997).

CAMPECHE

Reserva de la Biosfera de Calakmul, 10 km SSW Champotón (Hall, 1981; H. Zarza com. pers.).

CHIAPAS

Reserva de la Biosfera de Montes Azules, El Triunfo (Medellín com. pers.).

OAXACA

QUINTANA ROO

Ejido Caobas, Mpio. de Othón P. Blanco (H. Zarza com. pers.).

SAN LUIS POTOSÍ

5 km S Tamazunchale (Hall, 1981).

TAMAULIPAS

VERACRUZ

20 km ENE Jesús Carranza, Los Tuxtlas (Hall, 1981).

Sierra sur y costa de Oaxaca

Silvituc-Calakmul

Sur del Punto PUT

Zonas forestales de Quintana Roo

El Triunfo-La Encrucijada-Palo Blanco

Humedales del Papaloapan

Laguna de San Andrés

Ambiente

Macroclima

El oso hormiguero está asociado a climas tropicales del tipo cálido húmedo (Aw), a lo largo de las tierras bajas del trópico mexicano (Leopold, 1965; Rzedowski, 1986). Se le encuentra desde el nivel del mar hasta los 1600 msnm (Reid, 1997).

Hábitat

Esta subespecie presenta una marcada preferencia por los ambientes húmedos con una cobertura arbórea densa y abundante (Leopold, 1965; Reid, 1997).

Situación actual del hábitat con respecto a las necesidades de la especie

La principal amenaza para la especie es la pérdida de su hábitat, miles de hectáreas de bosques tropicales son destruidos o fragmentados anualmente debido a las actividades agrícolas y ganaderas (Maser *et al.*, 1997; Mendoza y Dirzo, 1999).

Refugios

Las principales áreas están comprendidas en la Reserva de la Biosfera Sierra de Santa Martha y Volcán San Martín, Veracruz; Montes Azules, El Triunfo, El Ocote, Chiapas; Calakmul, Campeche; Sian Ka'an, Quintana Roo (Arriaga *et al.*, 2000).

Tipo de vegetación

Bosque tropical subcaducifolio
Bosque tropical perennifolio
Bosque tropical caducifolio
Bosque mesófilo de montaña

Historia natural de la especie

Antecedentes del estado de la especie o de las poblaciones principales

Subespecie poco abundante en los bosques tropicales. Sin embargo debido a sus hábitos arbóreos no se le registra tan fácilmente y esto dificulta hacer estimaciones sobre sus poblaciones. No se cuenta con la información necesaria para evaluar el estado de conservación de la subespecie (Leopold, 1965).

Historia de la vida

Vivíparos, homeotermos.

Relevancia de la especie

Es una subespecie con una densidad poblacional baja, se desconocen varios aspectos sobre su historia natural, su hábitat presenta altas tasas de deforestación y fragmentación y su estado de subespecie en peligro de extinción, son características que hacen que esta subespecie sea prioritaria para la conservación. Comercialmente no es perseguido por su carne (Leopold, 1965; Reid, 1997).

Categoría de edad, tamaño o estadio

Cría, juvenil, adulto.

Reproducción

La reproducción es anual; parece haber un pico de reproducción en primavera, aunque se han observado hembras preñadas en mayo y diciembre (Cuarón, 1987). Las hembras por lo general tienen una cría por parto. Durante las primeras semanas la cría permanece en el nido esperando que la madre regrese a alimentarla. Cuando la cría es mayor, la hembra sale en búsqueda de alimento llevando a su cría en la espalda, cuando se detiene a comer la madre, la cría desciende y come junto a ella. La cría permanece con la madre hasta el año o

año y medio de vida. (Lubin, 1983; Nowak, 1999).

Alimentación

El oso hormiguero como su nombre lo indica se alimenta principalmente de hormigas y termitas. La proporción de consumo de ambos varía entre individuos y estacionalmente (Montgomery, 1985b). Los individuos con hábitos arbóreos tienden a consumir hormigas, y los que pasan más tiempo al nivel del suelo consumen termitas (Lubin, 1983). Gran parte de su tiempo lo gasta buscando su alimento y pueden llegar a visitar en un día entre 50 a 80 colonias de hormigas o termitas, sin embargo, por colonia no permanece más de un par de minutos (Lubin, 1983; Montgomery, 1985b).

Entre los principales géneros de hormigas de las que se alimenta están: *Azteca*, *Camponotus*, *Dolichoderus*, *Solenopsis*, y termitas: *Armitermes*, *Calcaritermes*, *Leucotermes* y *Nasutitermes* (Montgomery, 1985b).

Conducta

Son organismos solitarios y territoriales. Dependiendo del individuo pueden ser predominantemente nocturnos o diurnos, en ambos casos por lo regular gastan 8 horas en actividades de forrajeo (Nowak, 1999). Son animales escansoriales, ya que se mueven, alimentan y descansan, al nivel del suelo y en los árboles. Ocupan como madriguera oquedades en los árboles o en el suelo, durante el día llegan a subir a las copas de los árboles para descansar y estar a salvo de sus depredadores. Cuando se ve amenazado se levanta verticalmente y se defiende con sus poderosas garras, las cuales pueden ocasionar serios daños al agresor (Lubin, 1983; Nowak, 1999; Reid, 1997).

Uso de hábitat

Prefiere ambientes con densa cobertura vegetal (e.g. bosques tropicales húmedos y bosques mesófilos). Con menor frecuencia usan las áreas abiertas, sin embargo, se ha reportado que tiene una tolerancia hacia los ambientes con cierto grado de perturbación (Gaumer, 1917; Reid, 1999).

Ámbito hogareño

Se ha estimado el ámbito hogareño para la especie en 25 ha en Barro Colorado (Montgomery, 1985b).

Categorías y factores de riesgo

Uso

Comercialmente no es perseguido por su piel ni por su carne (Leopold, 1965; Reid, 1997).

Conservación

Dentro de su área de distribución se cuenta con varias áreas naturales protegidas como la Reserva de la Biosfera de Montes Azules, El Triunfo, Chiapas; Calakmul, Campeche; Sian Ka'an, Quintana Roo. Además de las regiones prioritarias terrestres: Sierra Sur y Costa de Oaxaca, El Triunfo-La Encrucijada-Palo Blanco, Sierra de Tamaulipas, Laguna de San

Andrés, Humedales del Papaloapan, Zonas forestales de Quintana Roo, Sur del punto Put y Silvituc - Calakmul. Importantes por su área y conservación de sus selvas (Arriaga *et al.*, 2000).

Factores de riesgo

Las principales amenazas para su conservación es la destrucción y fragmentación de su hábitat, debido a las actividades agrícolas y pecuarias en toda su área de distribución. No se caza por su piel, ya que no tiene un valor comercial, ni por su carne debido a su mal sabor (Leopold, 1965; Masera *et al.*, 1997; Mendoza y Dirzo, 1999).

CITES

No listada. Sin embargo, se encuentran en el Apéndice III las poblaciones de Guatemala.

UICN

No listada. Sin embargo, la especie está catalogada como LR/lc (Riesgo bajo/menor interés).

NOM-059-SEMARNAT-2001

P en peligro de extinción.

17.- *Ramphastos sulfuratus*

Habitat: *Ramphastos sulfuratus* vive en los bosques de tierras bajas y en las fronteras forestales (Kricher, 1989; Belice, 2000).

Descripción física

Masa: 400 g (promedio)

Ramphastos sulfuratus es un grande (20 pulgadas o 52 cm de largo) pájaro colorido, y tiene un proyecto de ley que puede llegar a ser de hasta un tercio del tamaño de su cuerpo (Enchantedlearning, 1999). El proyecto de ley en forma de banana grande es la característica más distintiva de *R. sulfuratus*, y es sorprendentemente ligero para su tamaño (Kricher, 1989). El peso ligero de la factura queratina compuesto se debe a su construcción hueca, con hueso reforzado (Kricher, 1989; Enchantedlearning, 1999; Thurman, 1999). El proyecto de ley se afila con crestas similares a dientes. Ubicado dentro del proyecto de ley es una larga y estrecha, pluma-como la lengua. El cuerpo de *R. sulfuratus* es negro, y tiene un color amarillo brillante babero y mejillas. Su lomo es de color blanco, y las coberteras son de un rojo brillante. El área directamente alrededor de los ojos está desnuda, mostrando los pálidos azules debajo de la piel. Su proyecto, que ocupa toda la parte frontal de la cabeza, es de color verde, con una mancha de color naranja brillante en el lado, rojo en la punta de la mandíbula superior, y azul en la punta de la mandíbula inferior. Hombres y mujeres comparten la misma coloración y gran proyecto de ley, la única diferencia de que el macho es ligeramente más grande que la hembra. *Ramphastos sulfuratus* tiene patas azules y sus dedos de los pies están dispuestas en el patrón zygodactyl (con dos dedos de los pies hacia delante y dos dedos de los pies traseros) (Kricher, 1989; Greer, 1993; Beletsky, 1998). Su cola es larga y cuadrada, y sus alas son anchas y cortas para que vuelo a través de los árboles (Beletsky, 1998).

Ramphastos sulfuratus es una de las grandes especies de tucanes, pesa alrededor de 400 gramos. Hay varias especies de tucán, que se distinguen principalmente por el tamaño del pico, el tamaño corporal y la coloración del cuerpo. Las características de comportamiento de todas las especies de tucanes son muy similares (Emerald Forest).

Reproducción

Cría intervalo

Pueden tener hasta 2 o 3 crías en un año.

Huevos por temporada

2 a 4

Tiempo de incubación

16 a 20 días

Tiempo para emplumar

8 a 9 semanas

Ramphastos sulfuratus habita en nidos de madera natural o perenne, cavidades de árboles y pone de 2 a 4 huevos blancos brillantes. Pueden tener hasta 2 o 3 crías en un año. Ambos padres comparten la responsabilidad de incubar los huevos y alimentar a los pollos una vez que nacen. Los polluelos nacen altriciales después de 16 a 20 días de incubación. Permanecen en el nido de 8 a 9 semanas para que el pico una puedan formar (Kricher, 1989; Enchantedlearning, 1999).

Ramphastos sulfuratus es aparentemente monógama. A veces, una pareja va a defender un árbol frutal de otros tucanes y otras aves frugívoras. Defienden el árbol por pantallas de amenazas y, a veces, si el otro pájaro es también un tucán, por los enfrentamientos de facturas (Beletsky, 1998).

El proyecto de ley de colores brillantes de *R. sulfuratus* probablemente no tiene mucho que ver con la selección de la pareja, ya que tanto machos como hembras comparten el mismo pico grande y la coloración brillante mismo. La coloración es probable que más de un camuflaje en las regiones coloreadas brillantemente tropicales donde reside *R. sulfuratus* (Kricher, 1989; Beletsky, 1998).

Comportamiento

Ramphastos sulfuratus viaja en manadas de entre 6 y 12 adultos. Las parvadas se posan en los huecos de los troncos de los árboles, a veces con varios pájaros de hacinamiento en un agujero. Dado que las cavidades de los árboles no son siempre son muy amplias, la especie debe conservar el espacio. Lo hace doblando la cola a lo largo de la espalda y metiendo el pico bajo el ala cuando perchas. *Ramphastos sulfuratus* es un alimentador social. Las parvadas viajan juntas de árbol en árbol en cuerdas flojas de aves (Kricher, 1989; Beletsky, 1998; Belice, 2000; Greer, 1993).

En vuelo, el tucán muestra un período de aleteo rápido y luego un deslizamiento. No puede viajar largas distancias, y es mucho más ágil cuando brincan de rama en rama en los árboles. Su llamado es un "riachuelo, arroyo", que suena parecido al croar de una rana arborícola (Kricher, 1989; Beletsky, 1998; Belice, 2000).

Hábitos Alimentarios

La dieta de *R. sulfuratus* consiste principalmente de frutas, pero también comen los huevos o polluelos de otras aves, insectos, lagartijas y ranas. Al comer estos alimentos, que no son frutas, *R. sulfuratus* aumente su ingesta de proteínas *R. sulfuratus* puede regurgitar semillas

grandes ileso. Las semillas pequeñas se pasan a través del tracto digestivo de las aves, también ileso. De esta manera, las semillas se dispersan lejos de la planta madre. Aunque la función de la letra de *R. sulfuratus* no se entiende completamente, sí tiene una muy buena herramienta para arrancar la fruta de las ramas que son demasiado pequeños para soportar el peso del ave (Kricher, 1987; Remsen, 1993; Beletsky, 1998 ; Enchantedlearning, 1999).

Ramphastos sulfuratus se alimenta principalmente en el dosel alto de los árboles, y sólo baja cuando se alimenta de pequeños reptiles u otro tipo de animales (Beletsky, 1998).

Biología, Conservación y Aprovechamiento del Tucán (*Ramphastos sulfuratus*)

Esta especie pertenece al orden Piciformes y a la familia Ramphastidae. Es el tucán más grande de México, por lo que también se le conoce como tucán real. Se trata de un ave de color negro con el pecho y las mejillas de color amarillo brillante y un pico enorme multicolor: verde, azul, rojo y anaranjado, donde predomina el verde; la barbilla es blanca y la cola escarlata. Se distribuye desde el sur de México hasta el norte de Colombia y noroeste de Venezuela. En México: desde Oaxaca, Puebla, Veracruz , hacia el Sur y Este. Habita en bosques de tierras bajas y ecotonos hasta los 600 metros, anidan en cavidades de árboles y troncos de palma, la madurez sexual llega a los 4 ó 5 años de edad, la reproducción se presenta en los meses de mayo a julio, la postura de huevos es de 3 ó 4 y la incubación dura de 21 a 23 días, en época de reproducción se tornan agresivos.

Son aves monógamas que forman parejas permanentes, los huevos son incubados por ambos padres. Se alimentan principalmente de frutas, insectos, arañas, termitas, huevos y pequeños vertebrados, como aves más pequeñas, roedores y lagartijas. El sonido que emite es monótono, muy parecido al de las ranas, a veces sonando como un grillo gigantesco. Esta especie se encuentra amenazada de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y está listada en el apéndice II de la CITES. Los usos tradicionales de la especie son como ornato, mascota y comercio. Actualmente se tienen 32 UMA, registradas que realizan aprovechamiento como mascota, pie de cría, exhibición, repoblación e investigación y se encuentran en los estados de: Baja California, Morelos, Chiapas, Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán, Quintana Roo, Yucatán, Nuevo León, Tabasco, Distrito Federal, Guerrero., Hidalgo y Puebla.