



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

División Iztapalapa

**“Evaluación del potencial ecoturístico para conservar el hábitat fragmentado de *Alouatta palliata*.
El caso de una cuenca hidrográfica en el Sur de Veracruz.”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

Doctora en Ciencias Biológicas y de la Salud

PRESENTA

M en C. Elizabeth Góngora Landeros

Matricula: 2181800548 Correo: monita_eli_liz@gmail.com

COMITÉ TUTORAL

Director

Dr. Ludger Brenner

Co-Director

Dr. Felipe Omar Tapia Silva

Asesor externo

Dra. Cynthia Elizalde Arellano

Jurado:

Dra. Isis Arlene Díaz Carrión

Vocal 2

Dra. Mónica Velarde Valdez

Vocal 3

CIUDAD DE MÉXICO, 18 DE ABRIL DE 2023

El presente trabajo fue realizado bajo la dirección del Dr. Ludger Brenner y del Dr. Felipe Omar Tapia Silva del Departamento de “Sociología” e “Hidrobiología” respectivamente. El asesoramiento del presente trabajo estuvo a cargo de la Dra. Cynthia Elizalde Arellano del departamento de Zoología del IPN.

El autor agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por la beca otorgada para sus estudios de doctorado, con el número de registro 886588, que comprendió del periodo de 2018 al 2021. El Doctorado de Ciencias Biológicas y de la Salud de la Universidad Autónoma Metropolitana pertenece al Sistema Nacional de Posgrados del CONACyT, con número de referencia 001480.

El jurado designado por La Comisión Académica del Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, de la Universidad Autónoma Metropolitana aprobó la tesis que presentó:

Elizabeth Góngora Landeros

Fecha de aprobación de la tesis

JURADO:

Dr. Ludger Brenner

Presidente

Dr. Felipe Omar Tapia Silva

Secretario

Dra. Cynthia Elizalde Arellano

Vocal 1

Dra. Isis Arlene Díaz Carrión

Vocal 2

Dra. Mónica Velarde Valdez

Vocal 3

AGRADECIMIENTOS

A la UAM y comisión del doctorado de la UAM por ser parte importante de mi formación como Doctora en Ciencias Ambientales y de la Salud.

A mi comité Dr. Ludger Brenner, Dr. Felipe Omar Tapia Silva y Dra. Cynthia Elizalde Arellano que no solo me guiaron en la realización de mi proyecto, si no llegaron a ser parte importante en mí día a día como persona y profesionista, gracias por su tiempo, apoyo, motivación, consejos para crecer cada vez más.

A mi mundo y motor que me permite seguir en pie mi hijo José Manuel Aguilar Góngora que sin importar nada siempre me acompaña a campo a pesar del peligro y miedos, me cuidas, me quieres, me apoyas, sin ti la vida no tendría sentido gracias por existir, por elegirme como tu ama, TE AMO, TU MI CERO!

A mis padres (Isabel Landeros Linares y Benito Góngora Reyes) por su apoyo incondicional en toda mi vida, no estaría en donde estoy si no los tuviera a mi lado, los amo mucho, gracias por no dejarme caer y ayudarme a superarme motivándome cada día de mi vida a ser mejor.

A mis hermanos (Alfonso Benito y Rubén) porque siempre me cuidan, me quieren, me apoyan, me retan a lograr todo.

A alguien que llevo a mi vida para cambiarla, pues me apoya a cumplir mis sueños y metas, acompañándome incluso en situaciones adversas y no me deja rendirme. Gracias Saúl Jiménez Illescas, te amo!.

Al Dr. Gilberto Pozo Montuy por iniciarme en el camino de la conservación de primates.

A las comunidades de Veracruz que se visitaron durante la realización de mi proyecto de investigación que amablemente me recibieron, pobladores y presidentes Ejidatarios de las comunidades visitadas durante la realización de mi proyecto de investigación, a Don Mario y su hijo (que en paz descanse) de la ranchería Jalapilla, a Don Arturo en su ranchería Renovación que es un ejemplo para seguir en el cuidado y protección de vida silvestre.

Gracias a todas esas personas que en mi camino me ayudaron, apoyaron, motivaron para sacar adelante mi doctorado A Cesar Mendoza, a Emilio Estrada, a Jorge Belmar, a Xitlali Linares, a Enrique Ramírez, Joseph Rodríguez a Laura Guzmán, a todos y cada uno de los que han formado parte de mi camino y formación.

A mis amigas (Rocio y Natalia) que por más tempestad que vean no me dejan rendirme y me motivan a no rendirme, a José Luis Gudiño por acompañarme a campo para la realización de las entrevistas, los quiero mucho.

A mis familiares (primo, sobrinos, tíos) por acompañarme en viajes de campo y realización de mi proyecto. A mi tío Julio que Dios tenga en su gloria el cual me dio el ánimo para aventurarme en campo, llevándome en su camioneta y diciéndome que si yo quería yo podía. ¡A mi primo Martín por las caminatas que hicimos juntos y en especial a Delfina que dios tenga en su gloria por escaparnos a buscar monos juntas, gracias!



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Declaración de originalidad

La que suscribe Elizabeth Góngora Landeros, alumna del Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud, de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, y autora de la tesis o titulada: "Evaluación del potencial de ecoturismo para conservar el hábitat fragmentado de *Alouatta palliata*. El caso del Istmo de Tehuantepec, Veracruz",

Declaro que:

1. La tesis que presento ante el Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, para la obtención del grado de Doctor es de mi autoría y original creación, producto del resultado de mi trabajo de investigación personal e individual; el cual cuenta con las correspondientes citas textuales del material bibliográfico utilizado y con el debido otorgamiento de los créditos autorales.
2. En la tesis no he reproducido párrafos completos; ilustraciones, fotografías, diagramas, cuadros y tablas, sin otorgamiento del crédito autorial y/o fuente correspondiente.
3. En consecuencia, relevo de toda responsabilidad a la Universidad Autónoma Metropolitana de cualquier demanda o reclamación que llegare a formular alguna persona física o moral que se considere con derecho sobre la tesis o idónea comunicación de resultados, respondiendo por la autoría y originalidad de la misma, asumiendo todas las consecuencias económicas y jurídicas si ésta no fuese de mi creación.

La presente declaración de originalidad se firma en la Ciudad de México el 16 de Febrero del 2023.

Aciertamente

Elizabeth Góngora Landeros

Nombre y firma del alumno

Este documento debe ser firmado con tinta azul y debe anexarse copia en la tesis o idónea comunicación de resultados (tesis, reporte, etc.), al documento original será conservado por el Coordinador del Posgrado.



DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

UNIDAD CUAJIMALPA
 Av. Vasco de Quiroga 4871
 Col. Santa Fe
 Cuajimalpa de Morelos
 C.P. 05383, Col. México
 SS 5814 6900 ext. 6534

UNIDAD IZTAPALAPA
 Av. Francisco Soto Ruelas
 Ajlaco 166, Col. Luján de
 Reinos y la Sección, Iztapalapa
 C.P. 06910, Col. México
 SS 5804 4808 ext. 3441

UNIDAD LERMA
 Av. De las Ciencias 10
 Col. El Pericón,
 Lerma de Villada
 C.P. 52065, Edo. de México
 T2 6282 7902 ext. 3060

UNIDAD XOCUMILCO
 Cda. del Hueso 1108,
 Col. Villa Guzmán,
 Coaxacoatlán
 C.P. 04806, Col. México
 SS 5483 7080 ext. 7504

doctobio@comue.uam.mx

<http://posgrado.cbna.uam.mx>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Carta de Cesión de Derechos

En la Ciudad de México, el día 16 de febrero del año 2023, quien suscribe Elizabeth Góngora Landeros, alumna del Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud de la Universidad Autónoma Metropolitana, manifiesta que soy autora intelectual de la tesis titulada "Evaluación del potencial de ecoturismo para conservar el hábitat fragmentado de *Alouatta palliata*. El caso del Istmo de Tehuantepec, Veracruz", bajo la dirección del Comité Tutoral conformado por el Dr. Ludger Brenner y el Dr. Felipe Omar Tapia Silva, cede los derechos del trabajo de tesis a la Universidad Autónoma Metropolitana para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin permiso expreso de la autora o del Comité Tutoral del trabajo. Con el fin de solicitar autorización, los usuarios podrán escribir al correo electrónico monita.el.lz@gmail.com; si el permiso es otorgado, el usuario deberá dar el seguimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Elizabeth Góngora Landeros
2181800648



DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

UNIDAD CUAJIMALPA
Av. Vasco de Quiroga-4971
Col. Santa Fe,
Cuajimalpa de Morelos.
C.P. 05200, Cdo. México
SS 5014 6800 ext. 6534
doctoresdoctra@comms.uam.mx

UNIDAD IZTAPALAPA
Av. Francisco San Rafael
Alicó 186, Col. Lomas de
Reforma 1a Sección, Iztapalapa
C.P. 06030, Cdo. México
SS 5804 4808 ext. 3461

UNIDAD LERMA
Av. De las Garzas 10
Col. El Paraíso,
Lerma de Villada
C.P. 52000, Cdo. de México
TJ 6282 7000 ext. 3062
<http://posgradooctra.uam.mx>

UNIDAD XOCOMILCO
Calle del Huevo 1708,
Col. Villa Guzmán,
Coyoacán
C.P. 04800, Cdo. México
SS-5483 7060 ext. 7504

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	4
LISTADO DE TABLAS	11
LISTADO DE FIGURAS	12
ABREVIATURAS	14
RESUMEN	15
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	17
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	22
II. 1. CARACTERÍSTICAS DEL HÁBITAT Y DE LA ESPECIE <i>ALOUATTA PALLIATA</i>	22
II. 1. 1. CARACTERÍSTICAS DEL HÁBITAT DE <i>A. PALLIATA</i>	22
II. 1. 2. CAMBIOS A TRAVÉS DEL TIEMPO DEL HÁBITAT DE LA ESPECIE	26
II. 1. 3. CARACTERÍSTICAS DE <i>A. PALLIATA</i> Y SU HÁBITAT	27
II. 1. 4. PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN Y AMENAZAS QUE PRESENTA EL HÁBITAT Y LA ESPECIE <i>A. PALLIATA</i>	30
II. 2. ECOTURISMO COMO CONCEPTO NORMATIVO DE DESARROLLO SUSTENTABLE	33
II. 2. 1. ANTECEDENTES NORMATIVOS DEL ECOTURISMO.....	33
II. 2. 2. EXPERIENCIAS DEL FOMENTO AL ECOTURISMO EN MÉXICO	36
II. 2. 3. EXPERIENCIAS ECOTURÍSTICAS INTERNACIONALES Y NACIONALES DE ECOTURISMO CON BASE AL AVISTAMIENTO DE PRIMATES. .	37
II. 3. CONSTRUCCIÓN DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS BIOLÓGICOS Y SOCIOECONÓMICOS.	42
II. 3. 1. CONSTRUCCIÓN DE LOS ELEMENTOS BIOLÓGICOS	42
II. 3. 1. 1. <i>Elementos biológicos del hábitat para A. Palliata</i>	43
II. 3. 1. 2. <i>Elementos biológicos de la Población de la especie A. palliata</i>	48
II. 3. 1. 3. <i>Elementos biológicos de la Amenaza de Hábitat de A. palliata</i>	50
II. 3. 1. 4. <i>Elementos biológicos de afectación por facilidad de visualización de la especie</i>	52
II. 3. 2. CONSTRUCCIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIOECONÓMICOS	53
II. 3. 2. 1. <i>Elemento socioeconómico del grado de experiencia en administración y gestión de empresas</i>	53
II. 3. 2. 2. <i>Elemento socioeconómico de derechos formales de usufructo</i>	56
II. 3. 2. 3. <i>Elemento socioeconómico de acceso a los recursos</i>	57
II. 3. 2. 4. <i>Elemento socioeconómico de cohesión social</i>	58
II. 3. 2. 5. <i>Elemento socioeconómico de interés en el ecoturismo</i>	59
II. 3. 2. 6. <i>Elemento socioeconómico de intensidad en interactuar con atractivos turísticos</i>	60
II. 3. 2. 7. <i>Elemento socioeconómico de seguridad percibida</i>	61
OBJETIVO GENERAL	63
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	63
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	64
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	65
III. 1. CONSTRUCCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN DE LOS POTENCIALES ECOTURÍSTICOS	65

III. 1. 1. METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS ÍNDICES DE ECOTURISMO.	67
<i>III. 1. 1. 1. Construcción de los índices biológicos</i>	67
<i>III. 1. 1. 2. Construcción de los índices socioeconómicos</i>	68
III. 2. PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	70
III. 2. 1. JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	70
LA ZONA DE ESTUDIO SE CONSIDERÓ A NIVEL DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA CON UN ÁREA DE 1,453.245 KM2, ESTO DEBIDO QUE A. PALLIATA SE ENCUENTRA EN UN 60% MÁS CERCA DE CUERPOS DE AGUA, EN ESTE CASO RÍOS.	70
<i>III. 2. 1. 1. Definición de la zona de estudio</i>	71
III. 2. 2. IDENTIFICACIÓN Y GEORREFERENCIACIÓN DE FRAGMENTOS	76
III. 2. 3. LOCALIZACIÓN DE LAS TROPAS DE A. PALLIATA.	77
III. 2. 4. ESTRUCTURA POBLACIONAL, ABUNDANCIA Y DENSIDAD POBLACIONAL DE LAS TROPAS DE A. PALLIATA.	78
III. 3. CUANTIFICACIÓN DE LOS ÍNDICES EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	80
III. 3. 1. ÍNDICE BIOLÓGICO	82
<i>III. 3. 1. 1. Identificación de los fragmentos A. palliata y los aledaños.</i>	82
<i>III. 3. 1. 2. Localización de los grupos de A. palliata</i>	84
<i>III. 3. 1. 3. Estructura poblacional, abundancia y densidad poblacional de las tropas de A. palliata</i>	84
<i>III. 3. 1. 4. Cuantificación del índice biológico.</i>	85
III. 3. 2. ÍNDICE SOCIOECONÓMICO.	85
<i>III. 3. 2. 1. Identificación de las localidades por cada fragmento</i>	85
<i>III. 3. 2. 2. Encuestas por la localidad por cada fragmento</i>	88
<i>III. 3. 2. 3. Cuantificación del índice socioeconómico</i>	90
III. 3. 3. CARTOGRAFÍA GENERAL DE LOS ÍNDICES DE ECOTURISMO	90
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	91
IV. 1. RESULTADO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA APLICACIÓN DE LOS ÍNDICES DEL ECOTURISMO.	91
IV. 1. 1. CLASIFICACIÓN DE VALORES PARA LOS ÍNDICES BIOLÓGICOS.	91
IV. 1. 2. CLASIFICACIÓN DE VALORES PARA LOS ÍNDICES SOCIOECONÓMICOS	94
IV. 2. APLICACIÓN DE LOS ÍNDICES ECOTURÍSTICOS EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	96
IV. 2. 1. APLICACIÓN DE LOS ÍNDICES BIOLÓGICOS EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	96
<i>IV. 2. 1. 1. Cuantificación del índice biológico</i>	97
IV. 2. 2. APLICACIÓN DE LOS ÍNDICES SOCIOECONÓMICOS EN LA ZONA DE ESTUDIO	107
<i>IV. 2. 2. 1. Cuantificación del índice socioeconómico</i>	107
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN.....	122
V. 1. ¿PORQUE ES IMPORTANTE CONSTRUIR ESTA METODOLOGÍA CON UN SISTEMA DIFERENCIADO DE INDICADORES MULTIDIMENSIONALES Y GEORREFERENCIADOS?	123
<i>V.1.1. Factores biológicos</i>	126
<i>V. 1. 2. Factores socioeconómicos</i>	130
V. 2. VENTAJAS DE LA GEORREFERENCIACIÓN APLICADA AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE INDICADORES.	133
V. 3. ¿CUÁL ES EL POTENCIAL ECOTURÍSTICO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO DE LOS FRAGMENTOS Y COMUNIDADES DEL CASO DE ESTUDIO?	134
<i>V. 3. .1. Índices Biológicos</i>	134

V. 3. 2. <i>Índices socioeconómicos</i>	136
V. 4. ANÁLISIS EN CONJUNTO DE LOS ÍNDICES.....	138
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES	143
CAPÍTULO VII. PERSPECTIVAS	148
VII. 1. ¿QUÉ MEDIDAS HAY QUE TOMAR CONFORME A LOS POTENCIALES OBTENIDOS?	148
VII. 1. 1. <i>Índices biológicos</i>	148
VII. 1. 2. <i>Índices socioeconómicos</i>	151
VII. 2. ¿CÓMO APLICAR ESTA METODOLOGÍA PARA UTILIZARLA EN OTRAS ZONAS Y OTRAS ESPECIES? (PANORAMA GENERAL).....	155
VII. 3. LIMITACIONES DEL TRABAJO	156
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	158

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de vegetación donde habita <i>Alouatta palliata</i> y su equivalencia con otros sistemas de clasificación	23
Tabla 2. Distribución de áreas fragmentadas y no fragmentadas de selva alta perennifolia en México	32
Tabla 3. Síntesis bibliográfica de los objetivos del ecoturismo	36
Tabla 4. Construcción de los índices Biológicos (IB) y los factores que les corresponde Factor Biológico (FB)	67
Tabla 5. Construcción de los índices Socioeconómicos (ISE) y los factores que les corresponde a los Factores Socioeconómicos (FSE)	69
Tabla 6. Resultado de los croquis de las casas habitadas y deshabitadas	87
Tabla 7. Número de entrevistas por localidad	89
Tabla 8. Forma de evaluar los índices Biológicos (IB) y los factores que les corresponde a los Factores Biológicos (FB)	92
Tabla 9. Rangos de valores de los índices biológicos	94
Tabla 10. Forma de evaluar los índices Socioeconómicos (ISE) y los factores que les corresponde a los Factores Socioeconómicos (FSE)	95
Tabla 11. Rangos de valores de los índices socioeconómicos	96
Tabla 12. Resultados de los Índices Biológicos por fragmentos con poblaciones de <i>A. palliata</i>	98
Tabla 13. Potenciales de los Índices Biológicos por fragmentos con poblaciones de <i>A. palliata</i>	99
Tabla 14. Resultados de los Índices Socioeconómicos por fragmentos con poblaciones de <i>A. palliata</i>	108
Tabla 15. Resultados de los potenciales de los Índices Socioeconómicos por fragmentos con poblaciones de <i>A. palliata</i>	109

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Sitios prioritarios de conservación y distribución de los primates mexicanos <i>Alouatta palliata</i> , <i>Alouatta pigra</i> y <i>Ateles geoffroyi</i> (CONABIO, 2010)	25
Figura 2. Ecoturismo como intersección entre el TBN y Turismo Sustentable (Elaboración propia con base en Brenner, L, comunicación personal, 7 de abril de 2019).....	34
Figura 3. Metodología del procedimiento para la evaluación de Índices de Ecoturismo	66
Figura 4. Zona de estudio definida por las cuencas hidrográficas (Elaborado mediante Ar Map versión 4.5)	74
Figura 5. Mapa de ubicación de municipios de la zona de estudio (Elaborado mediante Ar Map versión 4.5)	75
Figura 6. Identificación de a) hembra adulta, b) macho adulto que es evidente por su escroto, c) Infante y d) Juvenil del lado derecho junto con un adulto del lado izquierdo (Fotografías tomadas por Góngora-Landero, E).....	79
Figura 7. Procedimientos para la cuantificación de los índices de ecoturismo.....	81
Figura 8. Digitalización de los ríos, fragmentos con presencia de <i>A. palliata</i> y fragmentos sin presencia de <i>A. palliata</i> aledaños, caminos y asentamientos humanos aledaños a los fragmentos con monos.....	83
Figura 9. Ejemplo de croquis, localidad de Santa Rosa Loma Larga, Hueyapan de Ocampo.....	88
Figura 10. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Jalapilla, Acayucan.....	101
Figura 11. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Renovación, Acayucan.....	102
Figura 12. Potencial del índice (IHe).....	103
Figura 13. Potencial del índice (IPe).....	104
Figura 14. Potencial del índice (IAH).....	105
Figura 15. Potencial del índice de afectación por facilidad de visualización de la especie (IV).....	106
Figura 16. Potencial de los índices socioeconómicos en la localidad cercana al fragmento con tropas de <i>A. palliata</i> de San Juanillo, Acayucan.....	111
Figura 17. Potencial de los índices socioeconómicos en la localidad cercana al fragmento con tropas de <i>A. palliata</i> de Vista Hermosa, Acayucan.....	112
Figura 18. Potencial de los índices socioeconómicos en la localidad cercana al fragmento con tropas de <i>A. palliata</i> de Santa Rosa Loma Larga, Huayapan de Ocampo.....	113

Figura 19. Potencial de los índices socioeconómicos en la localidad cercana al fragmento con tropas de *A. palliata* de Samaria, Hueyapan de Ocampo.....114

Figura 20. Índice de Grado de experiencia en administración y gestión de empresas (IEAGE).
.....115

Figura 21. Índice de Derechos Formales de usufructo (IDFU).....116

Figura 22. Índice de Acceso a los recursos (IAR).....117

Figura 23. Índice de Colaboración social (ICS).....118

Figura 24. Índice de Colaboración social (ICS).....119

Figura 25. Índice de Intensidad en interactuar con atractivos turísticos (IIAT).....120

Figura 26. Índice de Grado de seguridad (ISP).....121

ABREVIATURAS

ISE: Índices Socioeconómicos

FSE: Factores Socioeconómicos

IB: Índices Biológicos

FB: Factores Biológicos

IHe: Índice de Hábitat para *Alouatta palliata*

IPe: Índice poblacional de *Alouatta palliata*

IAH: Índice de Amenaza de Hábitat

IV: Índice de Visualización

IGEAG: Índice de experiencia en administración y gestión de empresas

IDFU: Índice de Derechos Formales de usufructo (IDFU)

IAR: Índice de Acceso a los recursos (IAR)

ICS: Índice de Cohesión social (ICS)

IIE: Índice de Interés de ecoturismo (IIE)

IIAT: Índice de Intensidad en interactuar con atractivos turísticos (IIAT)

ISP: Índice de Seguridad percibida (ISP)

TBN: Turismo Basado en Naturaleza

ANP: Áreas Naturales Protegidas

CDI: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas

FONAES: Fondo Nacional de Apoyo a las Empresas en Solidaridad

SEDESOL: Secretaría de Desarrollo Social

SEMARNAP: Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca

SECTUR: Secretaría de Turismo

CONANP: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

FMCN: Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza

RESUMEN

Los primates como *Alouatta palliata* son un atractivo turístico al igual que una especie en peligro de extinción que necesita ser protegida. El ecoturismo se utiliza como una herramienta para la protección de especies y es un concepto normativo que promueve la aplicación de actividades de turismo bajo criterios de sustentabilidad, visitando sitios con atractivos naturales. Sin embargo, para que el ecoturismo tenga mayor probabilidad de desarrollarse existen los índices de ecoturismo que son un instrumento que permite identificar áreas con diferentes potenciales para las actividades de turismo sustentable que permita la protección de especies y beneficios socioeconómicos en las poblaciones humanas. Como objetivo principal es la evaluación cuantitativa y georreferenciada de los factores que favorecen u obstaculizan la conservación e implementación exitosa de actividades ecoturísticas basadas en el avistamiento de primates en específico *A. palliata* en fragmentos de selva húmeda del sur de Veracruz.

Se desarrolló un conjunto de indicadores que permitieron una cuantificación multidimensional de potencial ecoturístico biológico y socioeconómico. Los indicadores se centran, por un lado, en las condicionales naturales que determinan las posibilidades de conservación de esta especie a largo plazo y por otra parte, se presentan índices adicionales para evaluar el potencial socioeconómico que tienen las poblaciones humanas que viven cerca de los fragmentos de selva con presencia de primates para desarrollar servicios ecoturísticos, que generen beneficios socioeconómico equitativo para toda la comunidad. Con base en el estudio de caso de fragmentos de selva que aún sostienen tropas de *A. palliata* en el Sur de Veracruz. Se obtuvo la metodología para la evaluación del potencial de ecoturismo y la aplicabilidad de los índices para tomar decisiones fundadas en criterios transparentes y multivariantes al momento de priorizar recursos económicos y humanos para el fomento del ecoturismo en regiones y zonas específicas. Como resultado se encontraron 38 índices con potencial bajo, 47 índices con potencial medio y 35 índices con potencial alto y en las localidades 63 índices con potencial bajo, 43 índices con potencial medio y 104 con potencial alto concentrados principalmente en el Municipio de Acayucan, Veracruz. A pesar de presentar índices biológicos con potencial alto, al realizar la combinación con los índices socioeconómicos estos presentaron bajo potencial para la aplicación de actividades de ecoturismo y viceversa. Se elaboró una metodología que permite identificar el potencial de ecoturismo. La metodología permitió conocer a detalle las carencias de los fragmentos y de las comunidades estudiadas. Esta metodología genera cartografía que permite visualizar un espacio definido y categorización en bajo, alto y medio de los potenciales.

Palabras clave: Índices de ecoturismo, *Alouatta palliata*, Sur de Veracruz

ABSTRACT

Primates like *Alouatta palliata* are a tourist attraction as well as an endangered species that needs to be protected. Ecotourism is used as a tool for the protection of species and is a regulatory concept that promotes the application of tourism activities under sustainability criteria, visiting sites with natural attractions. However, for ecotourism to have a greater chance of developing, there are ecotourism indices that are an instrument that allows the identification of areas with different potentials for sustainable tourism activities that allow the protection of species and socioeconomic benefits in human populations. The main objective is the quantitative and georeferenced evaluation of the factors that favor or hinder the conservation and successful implementation of ecotourism activities based on the sighting of primates, specifically *A. palliata*, in fragments of humid forest in southern Veracruz.

A set of indicators was developed that allowed a multidimensional quantification of biological and socioeconomic ecotourism potential. The indicators focus on the one hand, on the natural conditions that determine the long-term conservation possibilities of this species, and, on the other hand, additional indices are presented to assess the socioeconomic potential of human populations living near the fragments. of jungle with the presence of primates to develop ecotourism services that generate equitable socioeconomic benefits for the entire community. Based on the case study of forest fragments that still support troops of *A. palliata* in southern Veracruz. The methodology for the evaluation of the ecotourism potential and the applicability of the indices were obtained to make decisions based on transparent and multivariable criteria when prioritizing economic and human resources for the promotion of ecotourism in specific regions and areas.

As a result, 38 indices with low potential, 47 indices with medium potential and 35 indices with high potential were found and in the localities 63 indices with low potential, 43 indices with medium potential and 104 with high potential concentrated mainly in the Municipality of Acayucan, Veracruz. Despite presenting biological indices with high potential, when combined with socioeconomic indices, they presented low potential for the application of ecotourism activities and vice versa. A methodology was developed to identify the ecotourism potential. The methodology allowed us to know in detail the deficiencies of the fragments and the communities studied. This methodology generates cartography that allows visualizing a defined space and categorizing potentials into low, high, and medium.

Keywords: Ecotourism indices, *Alouatta palliata*, Southern Veracruz

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se centra en la construcción de una metodología para identificar, cuantificar y georreferenciar el potencial ecoturístico existente en fragmentos restantes de la selva húmeda en el caso de una cuenca hidrográfica en el Sur de Veracruz al sureste de México, para avistamiento del mono aullador de manto (*Alouatta palliata*). Por potencial de ecoturismo, se entiende una serie de características propias de estos sitios que pueden facilitar la conservación de *A. palliata* a mediano y largo plazo, al mismo tiempo permita promover el desarrollo socioeconómico de las poblaciones humanas que viven alrededor de dichas porciones de territorio a través del ecoturismo.

Por su parte, el ecoturismo se comprende como un concepto normativo (Guzmán y Juárez, 2013) que facilite el alcance de los siguientes objetivos: a) aprovechamiento sustentable de las especies y su hábitat para fomentar su conservación (Lanier, 2014); b) promoción del desarrollo económico y bienestar de las poblaciones locales (Magio *et al.*, 2013); y c) favorecer la educación ambiental (Yacob, 2007), para la generación de proyectos viables y duraderos.

En México, a pesar del esfuerzo realizado por instituciones gubernamentales y organizaciones no gubernamentales (ONG), existen pocos casos en donde se hayan cumplido los objetivos antes mencionados (López-Hernández y Ixtacyu, 2018). Desde la década de los 90, el gobierno mexicano ha fomentado esta forma de turismo potencialmente sustentable, sobre todo en zonas de alta biodiversidad y de alta marginación socioeconómica (SECTUR, 2017). Este hecho, se vio favorecido por el establecimiento de políticas públicas que fomentaron el apoyo logístico y financiero a grupos comunitarios socialmente organizados para que desarrollaran infraestructura turística con el objetivo de incrementar la demanda de este tipo de servicios (Pozo-Montuy *et al.*, 2017).

No obstante, numerosos estudios realizados alrededor del mundo como Perú, Costa Rica, África, etc. confirman que frecuentemente dichos incentivos no logran alcanzar los objetivos antes planteados debido a múltiples obstáculos, como la escasa experiencia de las comunidades en administración de empresas, problemas en la tenencia de tierra en la región, acceso desigual a los recursos naturales, falta de colaboración e interés social en participar en actividades turísticas, poco contacto e identificación de los fragmentos con flora y fauna y la inseguridad del sitio (Guzmán y Juárez, 2013; Hunt *et al.*, 2015; López-Hernández y Ixtacyu,

2018; Carvache-Franco *et al.*, 2019). En consecuencia, muchos proyectos para el uso sustentable de los recursos naturales, la participación de la población humana y la educación ambiental han sido infructuosos, particularmente los relacionados a generar beneficios económicos para la población local (Guzmán y Juárez, 2013; Monterrubio *et al.*, 2013; Mayer *et al.*, 2018; Stronza *et al.*, 2019).

Autores como Horwich y Lyon (2006), Brenner y Job (2012) y Magio *et al.* (2012) han señalado que, cuando las instituciones encargadas de implementar las políticas públicas no consideran las condiciones ambientales y socioeconómicas del lugar, surgen problemáticas que obstaculizan los alcances y objetivos del ecoturismo; aunado al hecho de que a menudo no se evalúa sistemáticamente el potencial biológico y las condiciones sociales y económicas antes de otorgar los apoyos económicos (Brenner, 2010). Aunque generalmente se realizan estudios técnicos de factibilidad, estos suelen ser parciales o incluso sesgados (Valenzuela-Córdova *et al.*, 2015), ya que son realizados por asesores cuyos ingresos provienen de los actores sociales interesados en implementar y justificar sus proyectos individuales de ecoturismo (Brenner y Bosch, 2015). Por consiguiente, el fomento público al ecoturismo no se sustenta en la aplicación sistemática de indicadores que evalúen simultáneamente y de manera adecuada los factores ambientales –enfocados en especies claves, sombrilla o que se encuentren bajo alguna categoría de protección ecológica y sus respectivos hábitats – y socioeconómicos que puedan resultar favorables, o bien desfavorables, para el desarrollo de actividades ecoturísticas.

Por ello, la necesidad de implementar un enfoque analítico que permita definir los patrones de variabilidad espacial de los indicadores biológicos y socioeconómicos planteados, con la finalidad de determinar el potencial ecoturístico de zonas específicas. El uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) puede permitir delimitar geográficamente estas zonas para el desarrollo de actividades ecoturísticas ambientalmente sustentables y económicamente viable (Tapia-Silva, 2014), cuya georreferenciación aporte a la viabilidad de actividades ecoturísticas ambientalmente sustentables y económicamente viables. Por ejemplo, en el caso del análisis de fragmentos en Chiapas con mono aullador negro (Bonilla-Sánchez, 2006)

En la actualidad, no se encontraron estudios que propongan indicadores biológicos y socioeconómicos para evaluar de una manera integral el potencial ecoturístico de actividades de avistamiento de *A. palliata* en países como México. Sin embargo, vale la pena mencionar que sí se ha desarrollado una serie de indicadores biológicos (Serio-Silva *et al.*, 2013) – mas no

socioeconómicos –, para evaluar el potencial ecoturístico relacionado con el hábitat y fragmentación del hábitat del saraguato negro (*Alouatta pigra*) en el estado de Chiapas, sureste de México. Para el presente trabajo se tomaron en consideración algunos de estos indicadores, agregando nuevos indicadores adaptados principalmente para *A. palliata*. Además, se desarrollaron otros indicadores que permiten evaluar y cuantificar el potencial socioeconómico del avistamiento de esta especie en fragmentos de selva húmeda.

Para lo anterior, debe realizarse un análisis exhaustivo considerando tanto aspectos biológicos – relacionados con la viabilidad de la conservación de la especie en cuestión – como diferentes aspectos sociales, con la finalidad de evitar fracasos al momento de su aplicación durante el fomento al ecoturismo.

Esta investigación se centrará en los monos aulladores de manto (*A. palliata*) que se ubica en un área fragmentada que presenta aislamiento de metapoblaciones, con la finalidad de definir indicadores que permitan identificar y cuantificar el potencial de ecoturismo de esta especie y zona en particular con la finalidad de conocer sitios donde se pueda conservar la especie mediante el ecoturismo. Estos primates se caracterizan por presentar un manto color café en los costados y tener cola prensil y larga (CONABIO, 2012; Oropeza y Rendón, 2012). La especie de *A. palliata* es importante en los ecosistemas ya que una de las funciones que desempeña es la dispersión de semillas de especies arbóreas nativas del hábitat ya que durante su ingesta en el tracto digestivo se disuelven las primeras capas de la semilla y al depositarse en el suelo por medio del excremento su probabilidad de germinación es mayor. Asimismo, es un aporte cultural en las poblaciones humanas, debido a que existen registros del estudio etológico de los primates en culturas antiguas como el juego, el alimento de crías y otras que se ven reflejadas en esculturas, pictogramas (Tobón *et al.*, 2012; Rumiz *et al.*, 2015; Pintor-Marroquin y Serio Silva, 2020). Diversos estudios documentan la importancia de esta especie para el ecoturismo en países como Panamá, Belice y México resaltando en este caso el estado de Veracruz (Serio-Silva, 2006; Horwich y Lyon, 2011; Quintana *et al.*, 2017; FCPP, 2018). Por lo que se busca determinar el potencial para la implementación de ecoturismo como medio de conservación de especies.

De lo anterior se desprende que *A. palliata* es una especie que constituye una atracción turística potencial, que puede promover simultáneamente la conservación de esta. Sin embargo, vale la pena destacar que se trata de una especie seriamente amenazada por la deforestación

y fragmentación de su hábitat, a consecuencia de la expansión continua de actividades ganaderas y agropecuarias, así como del crecimiento de la mancha urbana (Laborde, 2004; Tellería, 2013; Jasso-del Toro *et al.*, 2016). Es importante señalar que el objetivo central de este trabajo es la construcción y aplicación de varios conjuntos de indicadores para la identificación y cuantificación del potencial de ecoturismo con apoyo de la georreferenciación – en este caso basado en el avistamiento de *A. palliata* –; Por lo tanto, esta construcción de indicadores y la definición de valores de referencia son la construcción de una metodología que es el primer resultado de mi tesis doctoral. Al mismo tiempo como segundo resultado tenemos la aplicación de esta metodología que puede servir para una toma de decisiones más informada al momento de asignar recursos para el fomento al ecoturismo.

Por tanto, en este trabajo se desarrolla una propuesta de sistema de indicadores para evaluar cualitativa y cuantitativamente el potencial ecoturístico biológico y socioeconómico con la finalidad de desarrollar ecoturismo aprovechando la reducida presencia de fragmentos con vegetación arbórea con monos aulladores (*A. palliata*) en el caso de una cuenca hidrográfica en el Sur de Veracruz, mismos espacios que se encuentran localizados cerca de asentamientos humanos. El enfoque presentado se sustenta en la cuantificación de indicadores basados en la obtención de datos en campo y en actividades de análisis espacial en el entorno de Sistemas de Información Geográfica, tales como la delimitación de la cuenca en base al modelo de elevación digital, los fragmentos remanentes y las localidades cercanas que los influyen.

La definición y establecimiento de indicadores biológicos y socioeconómicos en áreas donde habita *A. palliata* es crucial para el establecimiento de estrategias de conservación, así como para el fomento de actividades donde se vean beneficiadas las comunidades humanas que cohabitan con esta especie.

En los siguientes capítulos, primero se describirán las características del hábitat y de la especie, considerando las amenazas que enfrenta para su conservación, que son factores claves para determinar las principales problemáticas para llevar a cabo actividades de ecoturismo con el fin de conservar a la especie. Posteriormente, se explicará el concepto normativo de ecoturismo como una actividad sustentable que debería permitir, simultáneamente, la conservación de la especie junto con su hábitat remanente y contribuir al bienestar de las comunidades que podrían desarrollar esta actividad. Más adelante se presentan las problemáticas generales de las cuales emanan los índices biológicos y socioeconómicos.

Se continúa con la descripción de la metodología para definir los índices y sus respectivos valores de referencia, mismos que definen el potencial del ecoturismo en sus diferentes aspectos biológicos y socioeconómicos; en la construcción de la metodología se detectaron mediante la bibliografía las principales problemáticas de los fragmentos hábitat de *A. palliata* y comunidades que cohabitan con los primates para evaluar el potencial georreferenciado. Después, se presenta una discusión de los resultados obtenidos; y finalmente se abordarán las conclusiones de este trabajo.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

II. 1. CARACTERÍSTICAS DEL HÁBITAT Y DE LA ESPECIE *Alouatta palliata*

El hábitat se define como el área que cuenta con los recursos mínimos que fomentan la ocupación de una especie (Gallina-Tessaro y López-González, 2014). La finalidad de este capítulo es concentrar información respecto a la situación del hábitat y la especie de estudio, con énfasis en las principales presiones que enfrenta su conservación, así como su aprovechamiento ecoturístico. Lo anterior, con la finalidad de identificar los factores relevantes para la construcción de los índices propuestos en el presente trabajo.

II. 1. 1. Características del hábitat de *A. palliata*

Toda vez que esta investigación se centra en la evaluación de la factibilidad de un aprovechamiento ecoturístico que también permita conservar la especie *A. palliata*, en lo subsecuente se presentan resultados de estudios previos sobre su hábitat y características naturales. Esta información permite definir sus hábitats naturales y alterados, así como identificar los factores clave que afectan su supervivencia a largo plazo.

Los principales patrones de vegetación que se encuentran en el mundo son divididos por las siguientes regiones biogeográficas: Paleártica, Afrotropical o Etiópica, Indomalaya u Oriental, Australiana o Australasia, Antártica, Oceánica, Neártica y Neotropical. México se encuentra dentro de las regiones neotropical y neártica (Archibold, 1995). El interés de esta investigación se centra en la región Neotropical caracterizada por abundante vegetación y dentro de la cual habitan los primates mexicanos (CONABIO, 2012).

En México, las clasificaciones más utilizadas sobre tipos de vegetación y su distribución son: Miranda y Hernández (1963), que describe 32 tipos de vegetación; Rzedowski (1978) expone 10 tipos; el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2015) refiere 58 tipos; y Challenger *et al.* (2008) son 7 tipos para el país. En la **Tabla 1** se muestran los tipos de vegetación dentro de la clasificación de estos autores y se observan las equivalencias de forma horizontal. Para el caso de este trabajo resulta de interés la selva alta perennifolia, que es el hábitat principal de los primates de acuerdo con el INEGI y Miranda y Hernández (1963), considerando que su equivalencia con Rzedowski (1978) y Challenger *et al.* (2008) es el Bosque

tropical perennifolio, siendo este último el que utilizaremos para la descripción del hábitat de *A. palliata*.

Tabla 1.

Tipos de vegetación donde habita *A. palliata* y sus equivalencias con otros sistemas de clasificación.

Challenger <i>et al.</i> (2008)	Rzedowski (1978)	Miranda y Hernández (1963)	INEGI (2015)
Bosque tropical perennifolio	Bosque tropical perennifolio	Selva alta perennifolia, selva alta o mediana subperennifolia	Selva alta perennifolia, selva alta subperennifolia, selva media perennifolia, selva mediana subperennifolia, selva baja perennifolia
Bosque tropical caducifolio	Bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical caducifolio, bosque espinoso	Selva alta o mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, selva baja subperennifolia, selva baja espinosa perennifolia, selva baja espinosa caducifolia	Selva mediana subcaducifolia, selva mediana caducifolia, selva baja subcaducifolia, selva baja caducifolia, selva baja espinosa subperennifolia, selva baja espinosa caducifolia
Humedales	Vegetación acuática y subacuática	Manglar, popal, tulares, carrizales, bosque caducifolio	Manglar, bosque de galería, selva de galería, vegetación de galería, tular, vegetación de petén

Nota: Se enlistan autores para comparar como se nombran la vegetación en donde habita *A. palliata*

Entre los diferentes tipos de vegetación la selva alta perennifolia constituye el hábitat del mono aullador de manto *A. palliata*, se distribuye en un 9.1% del territorio nacional que equivale alrededor de 17.82 millones de hectáreas (FAO, 2016). La selva alta perennifolia se distingue por contar con comunidades vegetales exuberantes, con árboles que alcanzan alturas de hasta más de 30 metros y que conservan su follaje todo el año. En promedio, su temperatura es de 18°C y puede llegar a variar entre 5 y 7°C. Este tipo de selvas se ubican en climas según Köppen de tipo tropical (Af) y sabana (Aw). En el informe de vegetación en México del INEGI del año 2017, se reportó que en 1985 existía una extensión de selvas perennifolias de 310,067 km² y para el 2014 una extensión de 216,449 km², con una pérdida del 30.2% de las mismas.

Las selvas altas perennifolias están compuestas por vegetación primaria – original – y secundaria – modificada – (Challenger *et al.*, 2008). México cuenta con – 0.72% de la superficie del país – de selvas altas perennifolias de vegetación primaria con – 1.029% de la superficie del

país – selvas altas perennifolias de vegetación secundaria (CONABIO, 2012). La vegetación primaria se distingue por presentar especies con alturas mayores a los 10 metros de altura y predominan especies como la caoba (*Swietenia macrophylla*), ceiba (*Ceiba pentandra*), cedro rojo (*Cedrela odorata*), Yolloxochitl (*Talauma mexicana*), guapaque (*Dialium guianense*), jobo (*Spondias mombin*), Cacahuaxóchil (*Quararibea funebris*), matapalo (*Ficus nymphaeifolia*), mamey zapote (*Pouteria sapota*), palo de aguacate (*Persea americana*), palo mulato (*Bursera simaruba*), Ramón (*Brosimum alicastrum*), sombrerete (*Terminalia amazonia*), zapote cabello (*Licania platypus*) y Chicozapote (*Manilkara zapota*), entre otras especies. (FRA, 2010; FRA, 2015; Chapela *et al.*, 2012; INEGI, 2017).

Este tipo de vegetación alberga especies de vertebrados silvestres, destacando entre los mamíferos a: el mono aullador (*Alouatta palliata*), mono araña (*Ateles geoffroyi*), venado temazate (*Mazama temama*), armadillo (*Dasybus novemcintus*), jabalí (*Sus scrofa*), Pecari (*Tayassu pecari*) y tepezcuinle (*Cuniculus paca*) (Challenger *et al.*, 2008; FRA, 2010; FRA, 2015; Chapela *et al.*, 2012; INEGI, 2017).

Contrariamente la vegetación secundaria se distingue por ser menos densa con árboles de alturas menores a los 10 metros, con árboles de menor tamaño como la rosita de cacao (*Quararibea funebris*), palo de hule (*Castilla elastica*), chancarro (*Cecropia obtusifolia*), ceiba de lana (*Ochroma pyramidale*) y el jonote (*Heliocarpus appendiculatus*), inclusive especies características de huertos como el cacao (*Theobroma cacao*), guanábana (*Annona muricata*) (Challenger *et al.*, 2008; FRA, 2010; FRA, 2015; Chapela *et al.*, 2012; INEGI, 2017).

En la vegetación secundaria los principales mamíferos presente son: Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), zorro (*Urocyon cinereoargenteus*) y coyote (*Canis latrans*) (Pérez-Solano *et al.*, 2018).

Para el mono aullador de manto *A. palliata* la selva alta perennifolia con vegetación primaria constituye su hábitat principal, al usar vegetación presente a bajas altitudes (0 - 2,000 msnm), con alturas promedio del arbolado de 20 metros y cubierta vegetación densa (Challenger *et al.*, 2008; CONABIO, 2012; Guevara *et al.*, 2015). No obstante, esta especie puede también habitar en selva alta perennifolia con vegetación secundaria presente mayor a los 2,000 msnm cuya altura del arbolado van desde los 10m hasta los 15m en promedio y presenta un alto grado de perturbación antrópica (Challenger *et al.*, 2009).

A. palliata se distribuye desde el sureste de México hacia centro y Sudamérica, en países como Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, hasta la franja biogeográfica del Chocó, que incluye el este de Panamá, la costa Pacífica de Colombia y Ecuador, y el extremo noroeste de Perú (Oropeza y Rendón, 2012). En México se distribuye en el sureste del país, desde el sureste de Veracruz y sur de Oaxaca, así como en la parte centro-oeste de Tabasco donde desciende hasta el estado de Chiapas (**Figura 1.**) (Estrada *et al.*, 2005; CONABIO, 2010; CONABIO, 2012; Oropeza y Rendón, 2012).

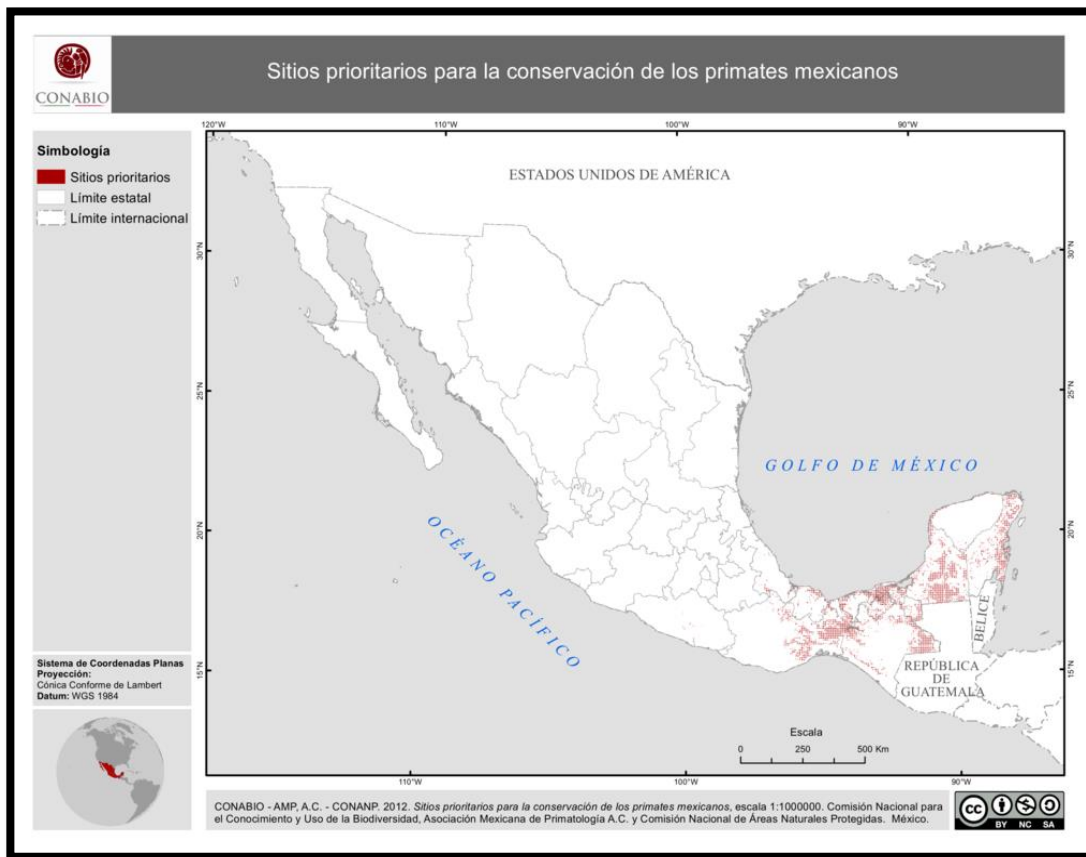


Figura 1. Sitios prioritarios de conservación y distribución de los primates mexicanos *Alouatta palliata*, *Alouatta pigra* y *Ateles geoffroyi* (Obtenido de CONABIO, 2010).

Las características más importantes del hábitat de *A. palliata* es que se caracteriza por ser selvas altas perennifolias maduras que presentan árboles de gran altura y es más abundante en selvas cercanas a cuerpos de agua como ríos, aunque puede vivir en vegetación secundaria, con cierto grado de intervención humana (Fuentes *et al.*, 2018)

II. 1. 2. Cambios a través del tiempo del hábitat de la especie

En la región Neotropical, las selvas altas perennifolias son el principal hábitat de *A. palliata* y, en consecuencia, la zona en la que se aplicó la metodología. A nivel mundial y durante los años 1980-1995 las selvas altas perennifolias perdieron del 10.5% de su superficie en África, 9.7% en América Latina y el Caribe, y 6.4% en Asia y Oceanía (FRA, 2010). Chapman y Peres (2001) señalan una pérdida anual promedio de 125, 140 km² entre 1980 a 2001 y cerca de 13 millones de hectáreas por el cambio de uso de suelo, sequías e incendios de 1990 a 2000 (Chapela *et al.*, 2012; INEGI, 2017). Tan solo de 2000 al 2010 en países ecuatoriales se perdieron 7 millones de hectáreas de bosque aumentando en 6 millones de hectáreas destinadas a la agricultura (FAO, 2016), hecho que deja ver las repercusiones negativas hacia la biodiversidad en las últimas cuatro décadas.

En México los efectos negativos por perturbaciones antropogénicas sobre la biodiversidad y los ecosistemas naturales tuvieron un incremento en los siglos XIX y XX (Laborde, 2004). Estos fueron motivados por factores sociales, económicos y políticos (Buckles, 1989), mismos que generaron cambios en la cobertura y el uso del suelo, introducción de especies invasoras exóticas, desplazamiento de especies nativas, pérdida de la biodiversidad, sobre-explotación de los recursos naturales, cambio climático y contaminación (Challenger *et al.*, 2009); siendo el cambio de uso de suelo y deforestación aquellos de mayor impacto (Badii *et al.*, 2015).

En particular la deforestación es entendida como la reducción permanente de la cubierta del dosel, o bien, la conversión de los bosques o selvas a otro tipo de uso de la tierra para fines de agricultura, pastizales, embalses y áreas urbanas (FRA, 2010). En estas áreas la perturbación, sobre-explotación y cambio de las condiciones ambientales provoca que no se

pueda mantener la cubierta de dosel por encima del 10 por ciento lo cual genera pérdida del hábitat e incluso pone en peligro especies (FRA, 2015).

En México y durante el siglo XX, particularmente en el 2002, la superficie de selvas húmedas se redujo a 44,000 km²; quedando remanentes de diferente tamaño de este tipo de vegetación en entidades como Veracruz, Tabasco, el sur de Chiapas y noroeste del estado de Yucatán (Rzedowski, 2006). Afortunadamente, en el mismo año hubo también una regeneración de 5,900 km² de cubierta de vegetación secundaria – que era usada para agricultura y ganadería – y 1,030 km² de vegetación primaria (INEGI, 2015). A pesar de la pérdida progresiva de selvas altas perennifolias en México, el 51% de su superficie restante se ha protegido; por lo que se registran, de los 25.5 millones de hectáreas existentes, 7.9 millones en buen estado de conservación, principalmente en la Península de Yucatán, Sierra Lacandona, Chiapas y zonas limítrofes de los estados de Veracruz, Oaxaca y Chiapas (INEGI, 2017). Así mismo, durante 2010 – 2015 la pérdida de selvas altas perennifolias disminuyó parcialmente por el abandono de terrenos agrícolas conocidos como acahuales mismos que permitieron la regeneración de este tipo de vegetación en diferentes áreas geográficas (FAO, 2016).

Para el caso particular del estado de Veracruz, existe una tendencia al alza en la conversión de selvas altas perennifolias a pastizales y desde 1970 a la conversión de tierras agrícolas (Guevara *et al.*, 2015). Al tener la pérdida de hábitat natural, también se tiene pérdida de especies silvestres (Arroyo-Rodríguez, *et al.*, 2011), por lo que es importante para el presente trabajo conocer el estado natural del área de estudio que en este caso son fragmentos de selva en donde habitan los monos aulladores.

En el siglo XX, el 13% de las selvas altas perennifolias han sido convertidas en terrenos de cultivo, y el 19% a potreros en los estados de Veracruz, Tabasco, Oaxaca y Chiapas (Guevara *et al.*, 2015). Las selvas de Veracruz se encuentran ubicadas principalmente en la región de Los Tuxtlas, actualmente está muy fragmentado ocupando una superficie de 251 5050 hectáreas en todo el estado (BIODIVERSIDAD, 2021).

II. 1. 3. Características de *A. palliata* y su hábitat

Los primates son potenciales dispersores de semillas, al igual que los murciélagos y aves, debido a los tiempos de retención de la digesta favoreciendo un mayor adelgazamiento de las

testas de las semillas ingeridas para su rápida germinación, proceso conocido como escarificación (Rumiz *et al.*, 2015). Cuando las semillas son defecadas, posteriormente son removidas por otros animales (postdispersión) como los roedores, hormigas o escarabajos favoreciendo que aquellas que son abandonadas durante el traslado a sus madrigueras o enterradas favorezcan el crecimiento vegetal (Arroyo-Rodríguez, *et al.*, 2011; Rumiz *et al.*, 2015).

A este proceso se le conoce como dispersión secundaria, y puede tener un papel crucial en la regeneración de bosques tropicales debido a que las semillas enterradas tienen mayor probabilidad de escapar de los depredadores y germinar (Días *et al.*, 2011). Los primates se han considerado como especies prioritarias para la conservación en México gracias a este servicio de regulación, por la importante función que desempeñan en la regeneración de los ecosistemas (Tobón *et al.*, 2012).

Otros servicios que ofrece la presencia de los primates son el de recreación y, posiblemente, de educación ambiental. Por ejemplo, en Punta Laguna, Yucatán se combina la observación de tropas de *Ateles geoffroyi* con recorridos en las zonas arqueológicas (Daltabuit, 2000).

A. palliata es una especie prioritaria para la conservación en México, como se ha mencionado anteriormente, a la importante función que desempeña en la regeneración de los ecosistemas y la dispersión de semillas (Tobón *et al.*, 2012). Es una especie herbívora, principalmente de árboles tropicales como el *Ficus*, y se ha comprobado que la digestión que realiza *A. palliata* favorece la germinación de semillas; facilitando, e incluso mejorando, la dispersión de especies arbóreas nativas del hábitat del mono aullador. Esta especie brinda, por un lado, un servicio ecosistémico de regulación a través de la disminución de la degradación de suelos; además del servicio de apoyo al facilitar la germinación de especies arbóreas, y servicios culturales por medio de la observación y recreación (Righini *et al.*, 2004; Urquiza-Hass *et al.*, 2008; Rumiz *et al.*, 2015).

La especie de estudio *A. palliata* pertenece al orden de los primates que se distinguen filogenéticamente por tener visión binocular, órbita ocular redondeada de hueso, una cola prensil, mano con cinco dígitos, pulgar oponible, dedos con uñas planas, adquisición de caracteres dentarios asociados con una dieta herbívora o frugívora proveniente – de ancestros

insectívoros –, presencia de una bulla auditiva – cavidad que encierra a los pequeños huesos del oído medio –, y adaptaciones de los miembros posteriores para el salto (Kowalewski *et al.*, 2015).

Los prosimios primitivos se dividen en los subórdenes de prosimios y antropoides. Los antropoides se dividen en *Platyrrhini* o primates del nuevo mundo y los *Catarrhini* o primates del viejo mundo. Con la excepción de nuestra propia especie, los demás primates vivientes están confinados en selvas y bosques tropicales, en donde existe abundante vegetación arbórea, pues la mayoría de las especies tiene hábitos arborícolas (Cowlishaw y Dunbar, 2000). El grupo de los primates está constituido por 339 especies distribuidas en el planeta, de las cuales, 79 radican en Asia, 172 en África y 139 especies en América (Américo *et al.*, 2011). En la actualidad existen 504 especies a nivel mundial de primates, distribuidos en 79 géneros presentes en todo el planeta con 60% amenazadas y 75% con poblaciones en declive (Peña *et al.*, 2019).

Los monos del viejo mundo se ubican en Asia y África; tienen el hábito de pasar más tiempo en el suelo, son grandes y robustos y tienen las fosas nasales en dirección hacia abajo. Por su parte, los monos del Nuevo Mundo se ubican en América y se distribuyen desde el sureste de México hasta el norte de Argentina, principalmente en Sudamérica. Estos tienen prácticas mayormente arborícolas y fosas nasales muy separadas entre sí (Kowalewski *et al.*, 2015).

México cuenta con tres especies de primates de la Familia *Atelidae*: el mono aullador negro (*Alouatta pigra*), el mono aullador de manto (*Alouatta palliata*) y el mono araña (*Ateles geoffroyi*) (Américo *et al.*, 2011; Tobón *et al.*, 2012). Las tres especies son de hábitos diurnos, tienen una cola larga y prensil, se desplazan en el dosel de los árboles entre los 20 a 30 metros de altura como los de caoba (*Swietenia macrophylla*), ceiba (*Ceiba pentandra*), cedro rojo (*Cedrela odorata*), flor de corazón (*Talauma mexicana*), guapaque (*Dialium guianense*) y jobo (*Spondias mombin*). La esperanza de vida de estos primates es de 20 a 25 años (Arenas-Rosas *et al.*, 2017).

En particular los monos aulladores pertenecen al orden de los primates, a la familia *Atelidae* y el género *Alouatta* (Ceballos y Oliva, 2005; Oropeza y Rendón, 2012) del cual se reconocen 9 especies: *Alouatta palliata*, *Alouatta macconelli*, *Alouatta pigra*, *Alouatta seniculus*,

Alouatta arctoidea, *Alouatta sara*, *Alouatta caraya*, *Alouatta belzebul*, y *Alouatta guariba* (Rylands y Mittermeier, 2009; Jasso-del Toro *et al.*, 2016).

En México, el género está representado por el mono aullador negro (*Alouatta pigra*) y el aullador de manto (*A. palliata*) (Gray, 1849; Tobón *et al.*, 2012); esta última, la de interés para el presente trabajo. Se trata de una especie robusta y de gran talla; los adultos miden entre 99 y 125 centímetros de longitud total, y su cola tiene una longitud de entre 52 y 67 centímetros. Los machos suelen pesar entre 4.5 y 9.8 kilogramos, mientras las hembras pesan entre 3.1 y 7.6 kilogramos. Su pelaje es denso, los costados son de color café claro – razón por la cual se les nombra de manto – y el resto del cuerpo es de color café oscuro a negro (Youlatos *et al.*, 2015).

Algunas áreas de sus manos, patas y cola carecen de pigmento (Cortés-Ortíz *et al.*, 2015). Su cara es desnuda, el ramus de la mandíbula es alto y el hueso hioides se encuentra agrandado, por lo que ambas estructuras conforman una caja de resonancia que incrementa la potencia de las vocalizaciones propias de *Alouatta*. Sus fuertes vocalizaciones, utilizados en la comunicación, pueden ser escuchados a varios kilómetros de distancia (Kitchen *et al.*, 2015). Su cola es larga y prensil y está desprovista de pelo en su último tercio inferior, mismo que se encuentra cubierto por dermatoglifos. Los machos adultos tienen el escroto de color blanco y las hembras tienen un par de glándulas mamarias en posición pectoral. Para marcar territorio *A. palliata* orina zonas específicas. También *A. palliata* alcanza una distribución por tropa de un kilómetro en promedio (CONABIO, 2012; Oropeza y Rendón, 2012).

II. 1. 4. Prioridades de conservación y amenazas que presenta el hábitat y la especie *A. palliata*

La conservación de la biodiversidad puede ser llevada a cabo mediante la difusión de los servicios ecosistémicos que cada especie brinda al hábitat donde se encuentra intercalada con actividades de recreación y educación ambiental (Balvanera y Cotler, 2011; Rumiz *et al.*, 2015). Para el caso de primates, diversos estudios han documentado como la difusión de sus papales ecológicos como dispersores de semillas y/o consumidores de hojas ha sido usado para fomentar actividades de conservación de hábitat como el desarrollado en Belice con *Alouatta pigra* (Horwich *et al.*, 2011). Así mismo el conocimiento de sus patrones comportamentales, funciones y los efectos de su desaparición representan una vía para dejar ver como diferentes

gremios funcionales pueden verse afectados por los diferentes tipos de actividades humanas y la búsqueda de diferentes métodos alternativos para su conservación (Chapman y Peres, 2001).

Desde la publicación de la primera lista de la IUCN en 1996, la cantidad de especies de primates en peligro crítico, a nivel mundial, subió de 13 a 19 especies en 2012 y las especies amenazadas aumentaron de 96 a 166 de las 339 existentes derivados a problemas como pérdida de hábitat, deforestación, caza ilegal, tala inmoderada, entre otras (CONABIO, 2012; Oropeza y Rendón, 2012). Para México, el mono aullador de manto se encuentra en la Norma Oficial de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010) bajo la categoría de peligro de extinción. Por su parte, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) la protege dentro de su apéndice I. Desde el 2003, la UICN (Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza) ubicó a la especie mexicana *A. palliata* como en peligro crítico. Adicionalmente, las tres especies mexicanas de primates se consideraron desde 2007 como especies prioritarias del Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (CONABIO, 2012; Oropeza y Rendón, 2012).

La principal amenaza que presenta el hábitat es la fragmentación, es decir, el proceso en el que áreas grandes y continuas de hábitat son reducidas y divididas en dos o más fragmentos aislados que no cuentan con las condiciones para soportar las especies que ahí habitan (Navarro *et al.*, 2015). Una de las causas de esta fragmentación en selvas perennifolias y caducifolias es la deforestación para obtener productos maderables, convirtiéndose en una amenaza para el hábitat y, por consiguiente, para *A. palliata*.

Es necesario remarcar que las selvas altas perennifolias se están perdiendo debido a la fragmentación, que, a su vez, es provocada por la deforestación debido a la expansión de ganadería y agricultura, así como por el crecimiento de la mancha urbana para la creación de viviendas y urbanización (Tellería, 2013; Peh *et al.*, 2014; Badii *et al.*, 2015). La superficie de selva alta perennifolia en México desde los años de 1976 a 2011 se observa en la **Tabla 2**, en donde se muestra la pérdida de superficie de selva fragmentada y no fragmentada por año (INEGI, 2015; INEGI, 2017).

Tabla 2.

Distribución de áreas fragmentadas y no fragmentadas de selva alta perennifolia en México.

Ecosistema	Año	Superficie fragmentada (Miles de Ha. por año)	Superficie no fragmentada (Miles de Ha. por año)
Selva alta perennifolia	1976	30	70
	1993	30	70
	2002	31.6	68.4
	2007	33.6	66.4
	2011	32.2	67.8

Otra de las amenazas que enfrenta la especie *A. palliata* es la caza ilegal para la venta como mascota, alimento, medicina tradicional, adorno o decoración, prendas o accesorios (Acevedo-Ramírez, 2018); además de los atropellamientos por accidentes viales, eventos que afecta a diversas especies de mamíferos silvestres (Durán, 2019), incluyendo a los monos aulladores del género *Alouatta* (Pozos-Montuy y Bonilla-Sánchez, 2022).

Existen muchas causas que amenazan el hábitat y a la especie desde la agricultura y ganadería hasta la construcción de vialidades como carreteras y caminos, incluso la extracción minera, de petróleo, construcción de represas, la tala ilegal, la caza de especies (Navarro *et al.*, 2015). En Veracruz la principal amenaza es la deforestación de la cubierta vegetal original para el uso de agricultura y ganadería (BIODIVERSIDAD, 2021).

En el presente capítulo se analizó a la especie y su hábitat, así como los principales factores que afectan a los mismos. Para la construcción de la metodología y realización del marco teórico se retomarán estas afectaciones para determinar los factores de la metodología para la evaluación de los índices biológicos.

II. 2. ECOTURISMO COMO CONCEPTO NORMATIVO DE DESARROLLO SUSTENTABLE

Este capítulo tiene como finalidad describir los principios claves del ecoturismo como concepto del desarrollo sustentable y los factores que determinan la viabilidad socioeconómica de los proyectos que fomentan esta actividad, lo anterior a través de una revisión bibliográfica de los factores socioeconómicos, conociendo los antecedentes de las experiencias de ecoturismo – incluyendo las negativas – con base en el avistamiento de primates.

II. 2. 1. Antecedentes normativos del ecoturismo

A nivel mundial México ocupa el sexto lugar en turismo después de Francia, España, Estados Unidos, China e Italia (SECTUR, 2017). Esto, debido a su enorme riqueza natural y cultural que incita al turismo nacional e internacional, gracias a la cercanía con Estados Unidos y Canadá, aunque también recibe grandes cantidades de turistas provenientes de América Latina y Europa, 28.4 millones de turistas internacionales al año aproximadamente (SECTUR, 2017). En el siglo XXI se hizo más evidente el fomento del turismo por el gobierno mexicano al generar miles de empleos y divisas para la economía nacional (Brenner, 2007).

La primera definición como concepto normativo propuesto por Ceballos-Lascuráin (1998), de propone que el ecoturismo es:

“aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar o visitar áreas naturales con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres) de dichas áreas, así como cualquier manifestación cultural (del presente y del pasado) que puedan encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural y constituye un beneficio social y económico para las poblaciones locales”.

Posteriormente, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en 1996, aceptó y adoptó este concepto normativo para promover el turismo sustentable dentro de las ANP y otras zonas relativamente conservadas del mundo (Daltaubuit, 2000)

La gestión del ecoturismo como una actividad establecida bajo criterios de sustentabilidad o desarrollo sostenible y que considera aspectos ecológicos, sociales y económicos de los ecosistemas o de las regiones visitadas es algo prioritario en el mundo, al ser una vía que puede concientizar a las personas de los impactos nocivos hacia la biodiversidad (Martínez-Quintana, 2017). El Turismo Basado en la Naturaleza (TBN) consta de visitas a áreas naturales protegidas (ANP) con recreación al aire libre (Brandon y Margoluis, 1996; Treves y Brandon, 2005). Por su parte, el ecoturismo es la parte sustentable del TBN, en resumidas palabras el punto de convergencia entre el TBN y el Turismo Sustentable (Brenner y San German, 2012) (**Figura 2**). Este tipo de turismo consta de una estrategia comprometida con los principios del desarrollo sustentable en áreas naturales legalmente protegidas o gestionadas por comunidades (Brenner, 2012). A diferencia del TBN, el ecoturismo busca alcanzar, en un caso ideal, todos los objetivos antes mencionados. (Blamey, 2001; Brenner y San German, 2012; Serio-Silva *et al.*, 2013).

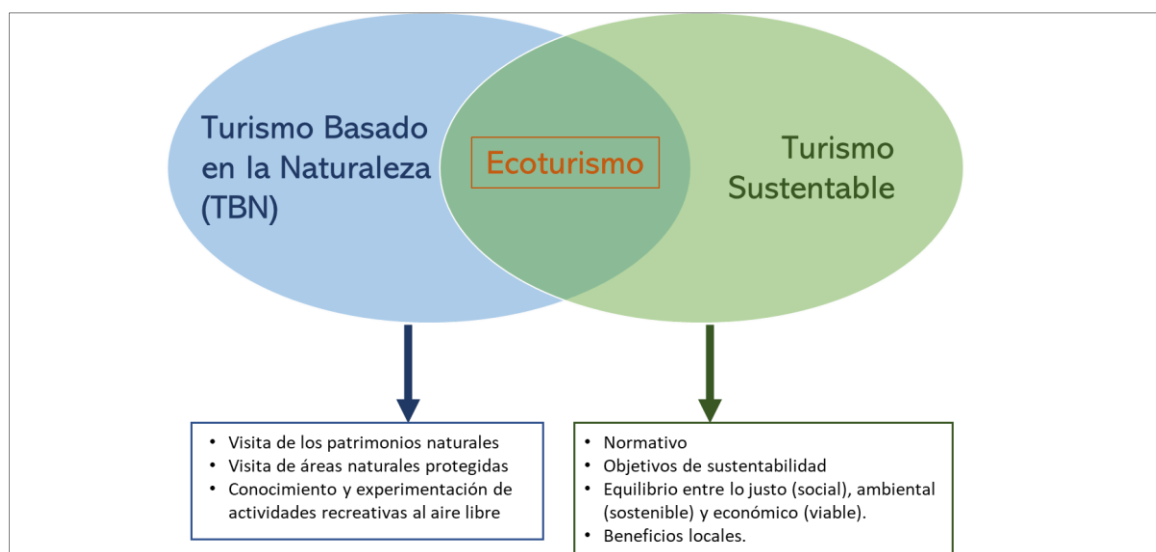


Figura 2. Ecoturismo como intersección entre el TBN y Turismo Sustentable (Elaboración propia con base en Brenner, L, comunicación personal, 7 de abril de 2019).

El ecoturismo considera los siguientes objetivos: a) minimizar los impactos ambientales e impulsar los esfuerzos de conservación (Lanier, 2014); b) apoyar y justificar el financiamiento de la gestión de la ANP y la conservación de la naturaleza (Brenner y San German, 2012); c) generar beneficios económicos para la población local con mejores costos de oportunidad derivados del turismo, ya que en el ecoturismo se preserva la naturaleza y se obtiene una

derrama económica directa para los habitantes de las localidades rurales (Yacob *et al.*, 2007); d) contribuir al desarrollo local socialmente equilibrado (Vanegas-Montes, 2006); e) servir como instrumento de educación ambiental promoviendo la apreciación de la vida silvestre para las sociedades urbanas e incluso incentivar formas de vida más sustentables (Eagles, 1999); y f) ser percibido como una actividad que confiere valor económico a ciertos recursos o fenómenos naturales, convirtiéndose en bienes cuya conservación resulta ser lucrativa (Martínez-Quintana, 2017).

Para alcanzar los objetivos antes mencionados, es necesario tener en cuenta las tres dimensiones del desarrollo sustentable (**Tabla 3**): la ambiental, económico y social (Eagles, 1999; Vanegas-Montes., 2006; Yacob *et al.*, 2007; Brenner y San German, 2012; Lanier., 2014; Martínez-Quintana, 2017).

En la dimensión ambiental, el hábitat de las especies que se visitan debe ser conservado, por lo que el ecoturismo pretende minimizar los impactos ambientales en la implementación de las actividades consideradas, impulsando aquellas que conlleven a la conservación del hábitat y de la especie al mismo tiempo que fomenten la educación ambiental (Vanegas-Montes., 2006).

En cuanto a la dimensión económica, el ecoturismo constituye una mejora que permite que las comunidades rurales puedan obtener beneficios económicos, reapropiándose de sus recursos naturales, controlando la gestión de los servicios, revalorando éticamente a la naturaleza y concientizando la importancia de su conservación; así como contribuyendo al logro de un desarrollo socialmente equilibrado (SEMARNAT, 2006; Wu, 2017). Finalmente, dentro de la dimensión social, no sólo se involucra la participación de los grupos humanos para la supervivencia de la flora y fauna, sino también para la supervivencia de las comunidades productoras y guardianas del ambiente. Esto se promueve mediante tres elementos: modificar sus hábitos en el cuidado y conservación de sus recursos naturales, utilizando como instrumento la educación ambiental; apreciando sus recursos naturales como un bien que será beneficioso para la comunidad al conservarlo y concediéndole a la comunidad cohesión y cooperación (Barkin, 2000; Monterrubio *et al.*, 2013).

Tabla 3.
Síntesis bibliográfica de los objetivos del ecoturismo

Dimensión	Objetivos asociados
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Minimizar los impactos ambientales ➤ Impulsar los esfuerzos de conservación ➤ Fomentar la educación ambiental
Económica	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Crear apoyo y justificación del financiamiento de la gestión de ANP y la conservación de la naturaleza ➤ Generar beneficios económicos (ingresos y empleos) para la población local ➤ Contribuir al desarrollo local socialmente equilibrado
Social	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Servir como instrumento de educación ambiental o dar lugar a un cambio de forma de vida ➤ Conferir valor económico a ciertos recursos o fenómenos naturales, convirtiéndolos en bienes cuya conservación resulta ser lucrativa ➤ c)Fortalecer la cohesión social y la cooperación a nivel comunitario

Nota: Eagles, 1999; Vanegas-Montes., 2006; Yacob *et al.*, 2007; Brenner y San German, 2012; Lanier., 2014; Martínez-Quintana, 2017.

II. 2. 2. Experiencias del fomento al ecoturismo en México

En México, Ceballos-Lascurain (1998) realiza un análisis detallado del ecoturismo en el país, enfatizando que al ser megadiverso en flora y fauna este tipo de turismo es viable. A partir de la década de los 90's las autoridades mexicanas fomentaron el ecoturismo, en donde se enfocaron en cuatro factores para el establecimiento y apoyo de este tipo de turismo siendo los siguientes: 1) el cambio de orientación discursiva a favor del ecoturismo a nivel internacional; 2) la provisión de mecanismos logísticos, mercadológicos y financieros a nivel global que han incrementado su reconocimiento entre los viajeros; 3) la declaración de múltiples ANP para expandir el ecoturismo en áreas con potenciales naturales y socioculturales; y 4) la creciente convicción por parte de actores políticos y sociales acerca de que el ecoturismo es una herramienta útil para generar recursos suficientes para sostener a las poblaciones humanas locales, compensando los costos de oportunidad generados por las políticas públicas de conservación ambiental y en particular por la expansión de diferentes categorías de ANP (Brenner, 1999; Guerrero *et al.*,

2006; Brenner, 2006; Brenner y Job, 2006; Brenner, 2012; Brenner y Job, 2012; Brenner y San German, 2012).

Sin embargo, numerosos estudios por ejemplo Serio-Silva (2006) analiza las ganancias del ecoturismo en Catemaco, Veracruz con la isla de los changos; Mayer *et al.* (2018) estudia el impacto económico de la observación de ballenas en El Vizcaíno, Baja California; Pozo-Montuy *et al.* (2017) en la UMA Sagurato en Tabasco por mencionar algunos ejemplos (véanse el anexo 3.1 para más ejemplos). En los ejemplos señalados se menciona principalmente que se han invertido recursos considerables en el fomento al ecoturismo sin conocer si los respectivos proyectos resulten verdaderamente viables para alcanzar los objetivos arriba mencionados; lo cual demuestra la falta de estudios previos para no obtener resultados perjudiciales de los proyectos de fomento al ecoturismo, en donde se tiene pérdidas naturales y económicas al fomentar esta actividad (Brenner *et al.*, 2008; Brenner y Job, 2006; Guerrero *et al.*, 2006; Ávila y Saad, 2015; Brenner y Job, 2012; Neger, 2013; Brenner *et al.*, 2016).

Desde principios de los años noventa del siglo pasado, el entonces Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), El Fondo Nacional de Apoyo a las Empresas en Solidaridad (FONAES), la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAT), la Secretaría de Turismo (SECTUR), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), junto a otras instituciones federales y estatales; así como organizaciones no gubernamentales conservacionistas como PRONATURA, WWF y Conservation International; así como el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) han creado y desarrollado una serie de programas de fomento, rutas y empresas particulares ecoturísticas logrando fomentar la conservación de hábitat y algunas especies de importancia (Blamey, 2001; SEMARNAT, 2006; Brenner *et al.*, 2008; López y Palomino, 2008; Brenner, 2010).

II. 2. 3. Experiencias ecoturísticas internacionales y nacionales de ecoturismo con base al avistamiento de primates.

En América Central, el sur y sureste de México existen algunos proyectos de ecoturismo con primates; mismas que se estudiarán el este apartado.

El avistamiento de distintas especies de primates – *Sapajus apella*, *Alouatta pigra*, *Cebus imitator*, *Ateles geoffroyi*, *Ateles fusciceps rufiventris*, *Alouatta palliata aequatorialis*, *Cebus capucinus capucinus* y *Macaca mulatta* –. Los principales logros que se han observado en el Centro y Sur de América han contribuido a la conservación de áreas naturales, al crecimiento de poblaciones de especies clave de los primates antes mencionados, y a la investigación científica de ellas. En el Sur de América en donde se distribuyen los primates del nuevo mundo el avistamiento de especies de primates se ha considerado como una estrategia apta para su conservación como sucede con el mono capuchino *Cebus capucinus* en Puntarenas, Costa Rica (Web y McCoy, 2014); el mono negro *Alouatta pigra* en Lamanai, Belice (Grossberg *et al.*, 2003; Treves y Brandon, 2005); el mono araña de Darien *Ateles fusciceps* en la Fundación Pro-Conservación Primates Pañameños (FCPP, 2018); Diversas especies de capuchino en INKATERRA, Perú (INKATERRA, 2018) para mayores detalles consultar el **Anexo 2**. En cuanto a los objetivos sociales en Centroamérica, particularmente en Belice, se ha logrado la conservación de las especies de primates apreciadas por los turistas en el *Community Baboon Sanctuary*. La comunidad involucrada obtiene beneficios por proteger a los monos y su hábitat. En este proyecto, el establecimiento de objetivos relacionados con la educación ambiental, investigación, ecoturismo y conservación se considera un elemento clave del éxito logrado (Horwich, 1990; Horwich y Lyon, 1993; Horwich y Lyon, 1998; Horwich, 2005; Horwich y Lyon, 2006; Horwich *et al.*, 2011). Otro motivo del éxito es que los aldeanos son quienes han participado con la contribución de información, el desarrollo de investigación y otros tipos de ayuda (Horwich *et al.*, 2011) este y otros ejemplos permiten observar los siguientes avances: disminución de la migración de la población, actividades relacionadas con la educación ambiental para pobladores y visitantes a diferentes niveles con fines de concientización, aprendizaje y concientización, creación de empleos para la población local, mejoramiento de la infraestructura turística, así como la presencia de voluntariados. Además, el ecoturismo con base en la observación de primates ha generado algunos efectos económicos, como la generación de ingresos y de fuentes de empleo. Para encontrar más ejemplos véase el **Anexo 2**.

De acuerdo con Daltabuit (2000) en los proyectos de conservación deben considerarse a las comunidades locales para que estas se vean beneficiadas y no a los prestadores de servicios externos. Las comunidades locales al ser incluidas en la participación de actividades de ecoturismo fomentarán el cumplimiento de los objetivos de este, se permite que esta comparta, mejore y analice su conocimiento acerca de sus recursos naturales y las condiciones

de vida de estos para planificar las actividades de turismo y actuar en beneficio de las especies, hábitat, todo lo anterior para una mejora económica para la comunidad local (JRC, 2018). Las comunidades involucradas obtienen resultados positivos, como la llegada de turistas, ejercicios de cooperación entre pobladores como el desmonte para caminos, talleres de educación ambiental, apoyos en la investigación de las especies y empleos para cierta sección de la población (Web y McCoy, 2014). Por otro lado, para la conservación ambiental, existen avances importantes en la preservación de los primates, como es la restauración de hábitat, desarrollo de programas de rescate, reintroducción de especies e investigación constante de las especies (Quintana *et al.*, 2017; JRC, 2018; FCPP, 2018; INKATERRA, 2018).

Sin embargo, otros estudios resaltan resultados negativos debido a que no se cumplen los objetivos ambientales del ecoturismo. Por ejemplo, el caso de la isla de los monos con la introducción de los macacos *Macaca mulatta* proveniente de Asia, que es la introducción de especies exóticas en vez de las nativas por parte de instituciones externas (Serio-Silva, 2006). Por otra parte, destaca la presencia de turistas que alteran el comportamiento de las especies silvestres (Web y McCoy, 2014; Grossberg *et al.*, 2003; Treves y Brandon, 2005); además, se han generado áreas fragmentadas que no sostienen poblaciones viables (Quintana *et al.*, 2017).

Respecto a los resultados negativos dentro de los objetivos sociales, se observa que la mayoría de la población no se beneficia de efectos positivos como la mejora de infraestructura (Daltabuit, 2000). Además, se generan conflictos por el uso de suelo entre la conservación y la agricultura y ganadería (Hartup, 1994; Daltabuit, 2000; Horwich, 1990; Horwich y Lyon, 1993; Horwich y Lyon, 1998; Horwich, 2005; Horwich y Lyon, 2006; Horwich y Lyon, 2011) y se nota la falta de concientización y educación ambiental, pues se han presentado más daños en los hábitats de las especies el ejemplo la zona arqueológica de Belice con el mono negro *Alouatta pigra* en selva alta perennifolia (Grossberg *et al.*, 2003; Treves y Brandon, 2005).

Por último, en los proyectos se han detectado efectos negativos en la esfera económica de esta actividad en donde las ganancias no siempre alcanzan para satisfacer ni siquiera las necesidades básicas de los prestadores de servicios ecoturísticos el caso de Chiapas y Tabasco con el mono negro *Alouatta pigra* (Pozo-Montuy *et al.*, 2017); además, frecuentemente las comunidades no tienen la capacidad para gestionar el hábitat de la especie (Aguilar, 2012). Aunando a eso, los ingresos generados por el ecoturismo suelen ser por temporadas

vacacionales en donde el turista realiza sus visitas principalmente (Grossberg *et al.*, 2003; Treves y Brandon, 2005) (Anexo 2).

Las experiencias en ecoturismo (detalladas en el **Anexo 2**) en diferentes lugares de América del sur con diferentes especies nos confirman que los ingresos generados por el ecoturismo tienden a beneficiar más a actores externos del área visitada (Daltabuit, 2000; Pozo-Montuy *et al.*, 2017), y no tanto a la comunidad local (Aguilar, 2012; JRC, 2018), lo que provoca que no exista una ganancia suficiente para el mantenimiento del sitio (Grossberg *et al.*, 2003; Treves y Brandon, 2005). En algunos casos por ejemplo en la reserva de Nanciyaga, Veracruz, se reportan evidencias de deterioro del hábitat de los primates por esa falta de mantenimiento (Quintana *et al.*, 2017), causado en parte, por el hecho de que sólo se beneficia una minoría, no se presentan actividades de educación ambiental como charlas para concientizar al turista y hacer hincapié para que no dañen el hábitat de las especies a conservar (FCPP, 2018; INKATERRA, 2018), que los turistas no interfieran con los actividades de las especies para no afectar su comportamiento natural principalmente el reproductivo (Web y McCoy, 2014) y por último no ingresar especies exóticas (Serio-Silva, 2006).

En la experiencia del ecoturismo, en cuestiones ambientales, el análisis del impacto ambiental a través del monitoreo de las especies y su hábitat, así como el impulso de los esfuerzos y actividades de conservación y educación ambiental se han minimizado. Existen ejemplos en donde no se aplican las medidas anteriores debido a que se enfocan sólo en la obtención del beneficio económico. Si bien, en este rubro las comunidades locales han logrado obtener apoyo financiero por ejemplo la observación de primates en Belice, Panamá, Costa Rica, gracias a la gestión de ANP y la conservación de la naturaleza, generando beneficios económicos – como ingresos y empleo – para la población local y la contribución al desarrollo local socialmente equilibrado, frecuentemente pierden de vista la conservación de las especies y su hábitat.

Dentro de las experiencias que incumben a la esfera social, se ha logrado aplicar la educación ambiental logrando un cambio de forma de vida de la comunidad, aunque no se ha logrado fortalecer la cohesión social, ya que una parte de los pobladores les da un valor económico a ciertos recursos, convirtiéndolos en bienes que resultan ser lucrativos y, por ende, los sobreexplotan y no cumplen con la conservación de las especies y su hábitat. Al observar estas experiencias hay una necesidad de unir estas tres principales vertientes de la

sustentabilidad (ambiental, social y económica) y manejarlas como un todo. Al manejar de forma particular las vertientes de la sustentabilidad los resultados indican que se ocasiona falta en la conservación, en el beneficio económico y/o social.

En resumen, los éxitos más importantes es la conservación de las especies sin afectar su etología natural y que al mismo tiempo se ve beneficiada la sociedad que maneja estas actividades. Los fracasos más frecuentes son no unir las variables ambientales y socioeconómicas, en donde sólo se ve un enfoque biológico o bien uno social. Asimismo, no permitir que la comunidad sea la que se encargue de estas actividades y sean terceros los que generen ganancias.

II. 3. CONSTRUCCIÓN DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS BIOLÓGICOS Y SOCIOECONÓMICOS.

En este capítulo se retomarán las problemáticas relacionadas con el hábitat y la especie observada, las cuales se abordaron en el capítulo de la problemática de la especie, para construir los índices que se utilizarán con la finalidad de evaluar la viabilidad de los fragmentos y de la población de *A. palliata* para desarrollar actividades ecoturísticas. Asimismo, se analizarán las problemáticas socioeconómicas, retomando lo desarrollado en el capítulo de ecoturismo, para fundar los índices que se usarán para evaluar la viabilidad socioeconómica de las poblaciones que residen cerca de los fragmentos con poblaciones de *A. palliata*, mediante los elementos que definen la viabilidad socioeconómica que indicarán si favorecen o impiden el desarrollo de actividades de ecoturismo.

Los índices son una herramienta útil que sirve para identificar sitios, características poblacionales, de hábitat de las especies en un sitio determinado. Estos también permiten conocer los sitios en donde existen la posibilidad de la supervivencia de la especie e incluso conocer en donde se puede realizar su conservación e incluso en que sitios hay posibilidad de aplicar diversas actividades como es el caso del ecoturismo que beneficia a la naturaleza y la sociedad de una forma sustentable (Kumari *et al.*, 2010).

Los índices son una dimensión de análisis, aunado al territorio, que se refieren a la capacidad o aptitud de éste para desarrollar actividades dadas las cualidades que posee en sus diferentes dimensiones – ambiental, sociocultural, económica y político-institucional –, donde dichas cualidades identificadas permitirán la priorización de uso del territorio (Mikery y Pérez-Vázquez, 2014). Así, el potencial turístico se ha definido como “la suma de posibilidades de que el ambiente natural y social ponen a disposición las actividades turísticas” (Berovides-Álvarez, 2000). Asimismo, son una herramienta fácil de usar y segura para tomar decisiones y dirigir esfuerzos de conservación en sitios fragmentados (Bonilla-Sánchez, 2006).

II. 3. 1. Construcción de los elementos Biológicos

Tomando en cuenta la problemática del hábitat y de la especie (para mayor detalle véase el **Anexo 3.2**), en este apartado se presentan los elementos biológicos, es decir, el hábitat para *A.*

palliata, el aspecto poblacional de la especie, y la amenaza al hábitat de esta. Para ello, se tomará en cuenta la problemática relacionada con la especie y con su hábitat. Los elementos biológicos son los antecedentes para la construcción de los índices y las que manejamos en este apartado como condiciones biológicas son los antecedentes para la construcción de los factores biológicos de nuestra metodología propuesta.

Los elementos y condiciones (que posteriormente en la metodología son los índices y factores) se desglosan a continuación:

II. 3. 1. 1. Elementos biológicos del hábitat para A. Palliata

Para la supervivencia a largo plazo de *A. palliata* es necesario clasificar las principales características que debe tener el hábitat, para lo cual se presentan divididas en condiciones. Las condiciones que se trabajaron fueron: condición 1: características de vegetación; condición 2: el tamaño de los fragmentos de selva; condición 3: la distancia al fragmento más cercano; condición 4: la distancia de los asentamientos humanos; y condición 5: la distancia de los cuerpos de agua. Bonilla-Sánchez (2006) utiliza un sistema de clasificación de indicadores los cuales se retoman para la clasificación de la vegetación para la construcción de los factores y de los índices de ecoturismo de hábitat de la especie.

Condición biológica 1. Tipo de vegetación predominante en cada fragmento

El tipo de vegetación existente en los fragmentos es importante para conocer los intervalos de importancia. Para *A. palliata*, la vegetación idónea es la primaria, como las zonas riparias y remanentes de selva alta perennifolia, debido a que la especie basa su dieta en hojas jóvenes de especies arbóreas existentes en estos sitios, como el macayo (*Andira galeottiana*), hojas maduras de amate (*Ficus benjamina*), frutos jóvenes de frisolillo (*Xylopia frutescens*), fruto maduro de mango (*Mangifera indica*) y flores de guayacán rosado (*Tabebuia rosea*); que seleccionan dependiendo de los estratos y especies de árboles. La vegetación secundaria, que no es la idónea para la especie, está ocupando espacios en las selvas altas perennifolias como acahuals, elementos de matriz y matriz que se explicara más adelante, principalmente en el caso del sureste mexicano en la región neotropical, donde habitan los primates mexicanos, y en donde encontramos una fisionomía peculiar que se puede clasificar de la siguiente manera:

- Condición biológica 1.1: Vegetación riparia

Son hileras o líneas de árboles del dosel que están en los bordes de los cuerpos de agua, este tipo de vegetación generalmente ha sido dejada por los propietarios de los predios por ser áreas bajas e inundables (Bonilla-Sánchez, 2006). Para los primates es un recurso vital, con el cual pueden cumplir sus necesidades prioritarias de supervivencia (Marshall *et al.*, 2014). Asimismo, se encuentran principalmente en zonas ribereñas y remanentes de selva (Rodrigo *et al.*, 2013); además, conforme al estudio de Pozo-Montuy y Serio-Silva (2011) sobre composición paisajística del hábitat de *A. palliata*, las zonas ribereñas a orilla de ríos o arroyos son de mayor importancia con área mayores a un Kilómetro en promedio, ya que ahí se cuenta durante todo el año con agua y con el tipo de vegetación que es la base para la alimentación de la especie y asegura su supervivencia (Marshall *et al.*, 2014). La dieta de esta especie incluye las hojas tiernas de plantas de macayo (*Andira galeottiana*), hojas maduras de higuera (*Ficus benjamina*), frutos tiernos de magnolia (*Xylopia frutescens*), mangos maduros (*Mangifera indica*), flores rosadas de poui (*Tabebuia rosea*), fruto de zapote (*Manikara zapota*) y semillas de amate (*Ficus insípida*), según la altitud y las especies de árboles disponibles (Rodrigo *et al.*, 2013)

- Condición biológica 1. 2: Fragmentos de selva

El segundo lugar en el rango de importancia corresponde a los remanentes de selva alta perennifolia que cuentan con suficiente alimento incluso en la temporada seca – de noviembre a mayo – en algunas ocasiones (Chapela *et al.*, 2012; Peh *et al.*, 2014). Se trata de áreas de vegetación original que no han sido taladas, y que se encuentran rodeadas de potreros o campos dedicados a las actividades agrícolas. Son áreas con vegetación primaria en donde existen remanentes de especies silvestres originales (Pozo-Montuy *et al.*, 2013). En estudios realizados con mono aullador negro *Alouatta pigra* y mono araña *Ateles geoffroyi* en Costa rica, se observa que el 80% se encuentran en selvas altas perennifolias conservadas, más que en la vegetación secundaria (Stoner, 1996).

- Condición biológica 1.3: Acahuales

Los acahuales son vegetación que en un principio fue utilizada y posteriormente se convirtió en manchones de vegetación secundaria en periodo de descanso o

abandonados que se encuentran en distintos porcentajes de regeneración de su vegetación original. Actualmente los acahuales son frecuentes debido a la reciente ganaderización o la agricultura que ponen en riesgo a la fauna silvestre al tener contacto con animales domésticos, e incluso, la domesticación de especies silvestres (Acevedo-Ramírez, 2018). Por lo tanto, ocupa el tercer lugar, pues los acahuales de vegetación secundaria son menos relevantes como fuente de alimento, aunque cuentan con especies que sirven de alimento para la especie por ejemplo el amate (*Ficus insípida*), que en ocasiones resulta deficiente y apenas permite sobrevivir a los *A. palliata* (Pozo-Montuy y Serio-Silva, 2011).

- Condición biológica 1.4: Elementos de matriz

El cuarto lugar de estas condiciones lo ocupan los elementos de matriz, es decir, las cercas vivas de árboles que proveen alimento. Estas representan un riesgo considerable para la especie debido a su cercanía con el ganado y los automóviles (Pozo-Montuy *et al.*, 2013). Son estructuras humanas o naturales que conectan los fragmentos entre sí. En estos sitios los primates pueden vivir, más no encontrar sus recursos vitales. En otras palabras, los elementos de matriz son las especies de árboles que se utilizan para delimitar parcelas en donde se utilizan especies de *Burseras* principalmente (Pozo-Montuy y Serio-Silva, 2011; Pozo-Montuy *et al.*, 2011).

- Condición biológica 1.5: Matriz

Finalmente, en quinto lugar, se ubican los pastizales, ya que no proveen ningún tipo de alimento apto para la especie (Arroyo-Rodríguez *et al.*, 2005); son zonas más predominantes en el paisaje. En México, al sur de Veracruz, predominan las tierras de pastizales, en donde no se encuentran los primates por no existir árboles adecuados ni recursos para su supervivencia (Arroyo-Rodríguez *et al.*, 2005).

De las condiciones anteriores, se deduce que lo más beneficioso para las especies *A. palliata* es la vegetación riparia, seguidas por fragmentos de selva que les permitan encontrar los recursos vitales para su supervivencia como el alimento y el agua. Posteriormente están los acahuales, elementos de matriz y por último matriz, que no les permiten sobrevivir fácilmente durante sequías ya que no tienen agua e incluso se enfrentan a la escasez de alimento.

Condición biológica 2. Tamaño adecuado de los fragmentos

El tamaño de los fragmentos determina el nivel de presión que se ejerce sobre los recursos naturales que permiten la supervivencia de *A. palliata* y sus agrupaciones; incluso resulta crucial para el número de individuos, la persistencia y expansión de la especie en el sitio (Badii *et al.*, 2015). Según Bonilla-Sánchez (2006), las áreas con vegetación no fragmentada mayores a 5 hectáreas son las ideales, puesto que pueden alojar un mayor número de individuos de *A. palliata*; este tamaño permite cumplir funciones básicas como alimentación, desplazamiento, reproducción y descanso. Además, una mayor extensión posibilita la expansión y la conservación del hábitat y de la especie (Aquino *et al.*, 2018).

Sin embargo, en fragmentos de entre 1.1 y 5 hectáreas la selva húmeda restante se ha convertido en vegetación secundaria e incluso acahuales. Este proceso ha afectado a *A. palliata*, pues, aunque pueda sobrevivir a mediano plazo, no puede cumplir adecuadamente sus funciones básicas (Pozo-Montuy *et al.*, 2017). Por último, en los fragmentos con rangos de 0.06 a 1.0 hectárea podrían mantenerse algunos individuos, pero estos espacios no se prestan para la conservación de la especie a mediano y largo plazo, ya que en áreas tan pequeñas la competencia por los recursos vitales es mayor y la posibilidad de supervivencia a largo plazo es menor, o incluso en ocasiones nula (Berovides-Álvarez, 2000; Arroyo-Rodríguez *et al.*, 2005; Challenger *et al.*, 2008; FRA, 2010; FRA, 2015; Chapela *et al.*, 2012; INEGI, 2017).

Los efectos del área de un fragmento modulan fuertemente los niveles de presión sobre los recursos naturales utilizados por las especies para garantizar su supervivencia, sus agrupaciones e incluso el número de individuos, prediciendo parte de la persistencia y expansión de las especies silvestres en el sitio en el que se presenta la fragmentación (Benchimol y Peres, 2013; Badii *et al.*, 2015). Los rangos de hábitat que van de 0.06 a 1 hectárea pueden ser adecuadas para el avistamiento de la especie, pero no son beneficiosos para la conservación de esta, ya que en áreas pequeñas la lucha por los recursos vitales es mayor y su posibilidad de persistencia es menor (Buckles, 1989; Laborde, 2004; Marshall *et al.*, 2014; Berovides, 2000; Bonilla-Sánchez, 2006).

Condición biológica 3. Distancia al fragmento más cercano

Debido a la dependencia que tiene *A. palliata* de frutos específicos como el zapote (*Manikara zapota*) y semillas del amate (*Ficus insipida*) para su alimentación existe la necesidad de desplazarse entre los fragmentos con regularidad (Onderdonk y Chapman, 2000). Una vez que se conoce en dónde están los monos dentro de cualquiera de los tipos de fragmentos (Véase tipo de vegetación) es necesario conocer la distancia a la que se encuentran de otros fragmentos sin monos, para predecir posibles desplazamientos y la ampliación de su distribución por la disponibilidad de alimento, ya que la especie requiere desplazarse a encontrar los recursos de temporada que necesitan para su supervivencia (Onderdonk y Chapman, 2000). En estudios de desplazamiento de la especie que depende de la búsqueda de alimento y evitar altas temperaturas en Los Tuxtlas, Veracruz se estudiaron dos poblaciones de *Alouatta palliata* que tuvieron un reocorrido intergrupar en promedio de 288 a 114 metros ya que contaban con los recursos alimentarios, cuando estos no cuentan con dichos recursos pueden tener un desplazamiento de hasta 1 km de distancia (Quintana-Morales *et al.*, 2017)

Cabe mencionar que la *A. palliata* solo se puede desplazar un kilómetro para buscar alimento debido a la energía que gasta para realizarlo, ya sea en un fragmento mayor de 5 hectáreas, o entre diferentes fragmentos de menor tamaño (Oropeza y Rendón, 2012); por tanto, lo ideal son desplazamientos de un máximo de 200 metros. En cambio, desplazamientos entre 200 y 1000 metros resultan viables para la conservación, pero son menos viables para obtener alimento, ya que implican un mayor esfuerzo para obtenerlo (Bonilla-Sánchez *et al.*, 2010).

Condición biológica 4. Distancia a la que se encuentra el asentamiento humano más cercano.

Este subindicador se utiliza para ubicar qué tan cerca de los monos se encuentran las actividades antropogénicas. En muchas ocasiones, la presencia del humano genera un deterioro ambiental por deforestaciones, uso de tierras para agricultura y ganadería, sumándole a estas amenazas la creación de zonas urbanas que causan la colocación de caminos y carreteras. Este problema se ha observado principalmente en el sur del estado de Veracruz (Ehrlich y Ceballos, 1997; Pozo-Montuy y Serio-Silva, 2011; Pozo-Montuy *et al.*, 2013; Arroyo-Rodríguez *et al.*, 2005; García, 2011; Guevara *et al.*, 2015). Una distancia menor a 1,000 metros se considera problemática por la fragmentación de hábitat, ya sea para uso agrícola, ganadero

y/o urbano; dada la cercanía entre la especie y los asentamientos humanos. Por su parte, una distancia de más de 5,000 metros genera mejores condiciones para las poblaciones de *A. palliata* (Bonilla-Sánchez, 2006; García, 2011).

Condición biológica 5. Distancia a cuerpos de agua

En época de sequía, principalmente en los meses de abril y mayo, la disponibilidad de alimentos es menor y mayor la dificultad para hallarlos, por lo que los individuos de las tropas de monos deberá dedicar más tiempo a las actividades de forrajeo y estar cerca de los parches con suficiente alimento y agua (Martínez y Veá, 2002). Las zonas riparias que en todas las estaciones del año tienen agua en sus cauces de ríos es en donde las tropas de monos se localizan en un 60%, lo que indica que estos primates se ubican cercanos a cuerpos de agua (Stoner, 1996). Tomando en consideración que la disponibilidad permanente del agua asegura la supervivencia de las poblaciones de *A. palliata* (Martínez y Veá, 2002), aunado al hecho de que el desplazamiento entre su sitio de descanso y los lugares de búsqueda de alimento máximo de los *A. palliata* es de 1000 metros, se considera ideal una distancia de 0 a 500 metros, mientras que una distancia mayor a 1000 metros resulta más problemática (Bonilla-Sánchez *et al.*, 2010).

II. 3. 1. 2. Elementos biológicos de la Población de la especie *A. palliata*

La desestabilidad poblacional se denomina “vórtices de extinción” en donde las poblaciones se ven en peligro de extinción, se utilizan para conocer la viabilidad de las poblaciones, conociendo la proporción y edades de los individuos, con lo cual se asegura el mantenimiento de la especie y el atractivo turístico (Glander, 1980; Young, 1982; Rodríguez-Matamoros *et al.*, 2012). También mediante el análisis de las poblaciones de primates que están enfocadas principalmente a la conservación aplicada, el estado actual y las aportaciones interdisciplinarias para la conservación de la especie podemos distinguir la viabilidad de la población (Dias *et al.*, 2011).

Los factores que se consideran son: condición biológica 6: la proporción de hembras adultas por cada macho; condición biológica 7: la proporción de subadultos por cada hembra o macho adulto; y condición biológica 8: los infantes por cada hembra adulta, condiciones que se explican a continuación:

Condición biológica 6. Proporción de hembras adultas por cada macho

El macho suele conseguir los recursos para la supervivencia de la tropa mientras que las hembras procuran a las crías (Cano-Huertes *et al.*, 2017). Lo anterior influye en las estrategias reproductivas de los machos y es conocido como el modelo de la “perspectiva centrada en las hembras de la evolución social”, donde la proporción ideal es dos o más hembras por cada macho (Glander, 1980; Duarte-Días, 2007).

La evolución de la sociabilidad depende directamente de la proporción de machos y hembras, debido los roles arriba mencionados (Cano-Huertes *et al.*, 2017), Si no hay hembras es un potencial bajo, si tienen 3 hembras es mediano y si tienen más de 5 hembras es un potencial alto (Bonilla-Sánchez, 2006).

Condición biológica 7. Proporción de subadulto por cada hembra o macho adulto

Los subadultos machos que alcanzan su madurez sexual a los 42 meses pueden presentar una separación de su grupo originario y abandonar la tropa para buscar formar su propia tropa, afectando a la proporción sexual de la tropa de origen (Duarte-Días, 2007; Días *et al.*, 2011; Días *et al.*, 2020). Si los subadultos que alcanzan su madurez sexual son hembras, se mejora la proporción por ser reproductivas para el macho alfa (Glander, 1980; Young, 1982; Rodríguez-Matamoros *et al.*, 2012). Por lo tanto, la proporción ideal es que existan dos o más subadultos hembras por tropa (Rodríguez-Matamoros *et al.*, 2012).

Condición biológica 8. Infantes por cada hembra adulta

Es relevante garantizar las condiciones necesarias para procrear. En el caso de *A. palliata*, la proporción ideal se presenta cuando las hembras cuentan con dos o más infantes, de acuerdo a las tablas de fecundidad las hembras que procrean son las que garantizan la continuidad de la población a largo plazo, por lo tanto, cuando se encuentran hembras con infantes simboliza mayor viabilidad de la tropa (Glander, 1980; Young, 1982).

Los primates pueden tener crías todo el año, haciéndolos más llamativos para el turista (Rodríguez-Matamoros *et al.*, 2012). Asimismo, para asegurar la existencia de la especie es

necesario cerciorarse de la presencia de infantes, ya que indica que tienen las condiciones mínimas necesarias para procrear. Por tanto, es imperante que se mantenga alto el número de nacimientos de infantes (Glander, 1980; Young, 1982), considerando que si hay más de 1 infante el potencial será mayor, si tiene 1 será medianamente potencial y si no tienen crías será bajo (Bonilla-Sánchez, 2006).

II. 3. 1. 3. Elementos biológicos de la Amenaza de Hábitat de A. palliata

El hábitat de la especie se encuentra altamente amenazado por actividades antropogénicas como la ganadería, agricultura y la construcción de caminos y viviendas (Velázquez *et al.*, 2002; Bonilla-Sánchez, 2006). Cabe mencionar que en este estudio se trabajó en áreas fragmentadas poco estudiadas, no en áreas protegidas ni con vegetación original, como ocurre con Ehrlich y Ceballos, 1997; Tellería, 2013 que trabajan ya en áreas protegidas y que a pesar de ello se están perdiendo especies.

Los aspectos que se estudian son: en primer lugar, el tamaño adecuado de los fragmentos – *condición biológica 2* –; los fragmentos pequeños de 0.06 a 1 hectárea se asocian con una amenaza alta, de 1.1 a 5 hectáreas medianamente amenazado, y si es más grande de 5 hectáreas, poco amenazado. La siguiente condición es la distancia a la que se encuentra el asentamiento humano más cercano – *condición biológica 4* –, en este caso, entre más cerca de 0 a 1,000 m está la población, más amenazado se encontrará el hábitat de la especie, de 1,001 a 5,000 m medianamente amenazado y mayor a 5000 m poco amenazado (Bonilla Sánchez, 2006).

Los factores considerados para los elementos de la amenaza del hábitat son: condición biológica 9: la distancia a la que se encuentra el fragmento de los caminos y/o carreteras; condición biológica 10: la presencia de ganadería; y, condición biológica 11: la extracción de flora y especies silvestres.

Condición biológica 9: Distancia entre los fragmentos y los caminos y/o carreteras.

Al construir caminos y con el crecimiento de la urbanización, ocasiona la generación de hábitat fragmentados. Esto trae como consecuencia que la mortalidad vial sea una de las principales fuentes de la pérdida de la fauna silvestre que cruza estas vialidades; incluso muchas de las

especies quedan irreconocibles morfológicamente, haciendo uso de estudios de DNA para determinar las especies (Vegas-Carrillo, 2008; Jasso-del Toro *et al.*, 2016; Klippel *et al.*, 2015; Santos y Tellería, 2006). En Pozo-Montuy *et al.* (2008) estudia en Tabasco la mortalidad vial que afecta considerable a la *A. pigra* y *A. palliata*, en esta investigación se reporta que un 61.4% de la fauna silvestre que vive cercana a caminos muere por accidentes causados por el tránsito vial.

En consecuencia, una distancia menor a 500 metros entre el hábitat de *A. palliata* y las vías de comunicación implica una amenaza considerable para la población (Klippel *et al.*, 2015; Jasso-del Toro *et al.*, 2016), mientras que lo ideal es que se encuentren a más de 1000 metros (Bonilla-Sánchez *et al.*, 2010; Pozo-Montuy y Serio-Silva, 2011; Pozo-Montuy *et al.*, 2013; Klippel *et al.*, 2015).

Condición biológica 10. Presencia de ganadería

En sitios donde coexisten tropas de *A. palliata* y actividades ganaderas resulta amenazada la supervivencia de los individuos que conforman la tropa, puesto que esta actividad representa una competencia por el territorio (Pimm *et al.*, 1995; Estrada y Coate-Estrada, 1996; INEGI, 2015; INEGI, 2017). Aunado a eso, la ganadería provoca el deterioro del suelo por el paso del ganado, favoreciendo la pérdida de hábitat; de modo que la ausencia de ganado resulta favorable para los individuos de las tropas de *A. palliata* (Estrada y Coate-Estrada, 1996). La presencia de ganado o especies domesticadas es una amenaza para las especies silvestres (Bonilla Sánchez, 2006).

Condición biológica 11. Extracción de flora y fauna silvestres

Otra amenaza para la especie que nos ocupa es la tala de árboles para fines de expansión de la agricultura, ganadería o urbanización causando una degradación progresiva de la selva. Además, se reduce el espacio donde se puedan alojar o desplazar *A. palliata* para encontrar sus recursos de supervivencia. Asimismo, la extracción de especies silvestres, en este caso de *A. palliata*, afecta considerablemente a las poblaciones. Por tanto, si no existe las extracciones de flora y fauna silvestre resulta favorable para la conservación de las poblaciones de *A. palliata* (Tobón *et al.*, 2012; SEMARNAT, 2013; González *et al.*, 2017).

Como se observó en capítulos anteriores una de las amenazas en el hábitat de la especie es la extracción de recursos maderables, causando degradación en el sitio, y pérdida del sitio donde se puedan alojar o desplazar los monos para encontrar sus recursos de supervivencia (Velázquez *et al.*, 2002; Bonilla-Sánchez, 2006; Berovides-Álvarez, 2000; Tobón *et al.*, 2012; SEMARNAT, 2013; González *et al.*, 2017; Pimm *et al.*, 1995; Santos y Tellería, 2006; Ehrlich y Ceballos, 1997); por lo que se consideró amenazado cuando hay una extracción y poco amenazado cuando no se observó extracción (Bonilla Sánchez, 2006).

II. 3. 1. 4. Elementos biológicos de afectación por facilidad de visualización de la especie

Este elemento se agregó a la metodología propuesta por Bonilla Sánchez 2006, debido a que los turistas buscan un contacto directo con la naturaleza, motivo por el cual se debe asegurar la visualización de las tropas de monos aulladores; en este sentido, un reto evidente se relaciona con las posibilidades y probabilidades de observación de vida silvestre. En los sitios donde se implementan actividades de ecoturismo basadas en avistamiento de especies silvestres en su ambiente natural, ocurren dos posibilidades: que se observen con facilidad o que no se observen. Es más probable que no se observen ya que depende directamente de factores ambientales durante la visita (SEMARNAT-CONAFOR, 2009; SEDARPA-CONAFOR, 2006; CONABIO, 2013; SEMARNAT, 2017; Quintana *et al.*, 2017; Brenner y Job, 2006; Brenner y De la Vega, 2014).

Las condiciones propuestas conforme a las problemáticas detectadas en la bibliografía explicadas en capítulos anteriores para este elemento son: condición biológica 12: la facilidad de visualización; y condición biológica 13: el tiempo requerido para la búsqueda de las especies, mismas que a continuación se explican:

Condición biológica 12. Facilidad de visualización

Se debe establecer la importancia de la posibilidad de establecer un contacto visual con *A. palliata*, considerando también la limitación de la presencia de turistas durante el apareamiento y nacimiento de las crías (Valentine y Birtles, 2004), ya que una probabilidad baja de observación resulta desfavorable para la viabilidad económica de los servicios ecoturísticos. En fragmentos de menor extensión, el contacto visual con *A. palliata* resulta más probable (Horwich,

1990; Horwich y Lyon, 1993) que, en zonas con vegetación más extensas, como por ejemplo en islas o manglares (Serio Silva, 2006).

Dentro de las áreas de conservación se utiliza como atractivo turístico la observación de especies que resulten atractivas para el turista, por tal motivo, deben estar presentes durante las visitas para ser captadas visual y fotográficamente, ya que de no observarlas, el turista pierde el interés y por ende el proyecto no es prometedor para visitas futuras (Pozo-Montuy *et al.*, 2013; Quintana *et al.*, 2017; Horwich, 1990; Horwich y Lyon, 1993; Horwich y Lyon, 1998; Horwich, 2005; Horwich y Lyon, 2006).

Condición biológica 13. Tiempo requerido para la búsqueda de *A. palliata*

Para encontrar a *A. palliata* es necesario un tiempo para su localización y establecimiento de contacto visual. El factor de tiempo requerido para la búsqueda de la especie define la satisfacción del visitante (Muñoz-Pedrerros y Quintana, 2010). La fatiga que le genere una búsqueda prolongada restará satisfacción al turista, es decir, el tiempo que se dedique a la búsqueda de los ejemplares definirá también la satisfacción del visitante, ya que el cansancio producto de la búsqueda de ejemplares restará el agrado del turista por el sitio visitado (SEMARNAT-CONAFOR, 2009; SEDARPA-CONAFOR, 2006; CONABIO, 2013; SEMARNAT, 2017; Quintana *et al.*, 2017).

II. 3. 2. Construcción de los elementos socioeconómicos

La revisión bibliográfica de las problemáticas socioeconómicas en ecoturismo fue de utilidad para determinarlos elementos a evaluar en las comunidades aledañas a los fragmentos con monos, permitiendo construir los elementos y condiciones que a continuación se explican a mayor detalle:

II. 3. 2. 1. Elemento socioeconómico del grado de experiencia en administración y gestión de empresas

El ecoturismo en muchos sitios es una actividad complementaria a las actividades cotidianas, como en las localidades indígenas con sus costumbres o las ejidatarias que trabajan las tierras para agricultura y ganadería (Lee, 2014; Marín, 2015; Piñar *et al.*, 2011; Díaz-Carrión y Neger, 2014). En algunos casos, la generación de experiencias mixtas en actividades de ecoturismo

no es reconocida por los residentes locales y el personal relevante en la comunidad (Brandful *et al.*, 2015).

La falta de experiencia en administración y gestión para poder obtener y manejar fondos de financiamiento genera el deterioro de los proyectos y dificulta la continuidad de estos (Gasca *et al.*, 2010; Stronza y Gordillo, 2008). El nivel escolar y la experiencia laboral de la población puede apoyar al desarrollo del proyecto si se cuenta con conocimiento; por ejemplo: si se dominan más idiomas se puede recibir turistas internacionales ya que se expande la comunicación; si conocen el manejo y gestión de empresas, pueden mantener los proyectos de ecoturismo (Díaz-Carrión y Neger, 2014).

Sin embargo, en México está el ejemplo de la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán, donde los pobladores locales tenían desconocimiento de la administración de actividades turísticas, para lo que fue necesaria la intervención de especialistas que les dotara de la capacitación necesaria para brindar un servicio satisfactorio a los turistas y obtener fondos para continuar con la realización de actividades de ecoturismo; sin embargo, en esta experiencia se le restaron beneficios a la comunidad, ya que se necesitó del empleo de actores de externos (Aguilar, 2012; Gasca *et al.*, 2010; Lee, 2014).

Para este elemento conforme a las problemáticas detectadas en capítulos anteriores se utiliza la condición socioeconómica 1: experiencia y capacidad profesional; que se explica a continuación:

Condición socioeconómica 1. Experiencia y capacidad profesional

La experiencia y capacitación profesional de los encargados de las actividades de ecoturismo representa un desafío para la implementación de proyectos ecoturísticos, ya que el desarrollo de capacidades en gestión empresarial es una limitante para que las pequeñas empresas comunitarias generen empleo e ingresos significativos (Powell y Ham, 2008; Gasca *et al.*, 2010). Además, la migración temporal causa problemas en la continuidad del proyecto afectando la capacitación eficaz de potenciales prestadores de servicios en la comunidad local. Por otra parte, las restricciones al acceso a tecnologías útiles y capacitación dificultan la adquisición de habilidades profesionales (Neger y Propín, 2018); Al tener personas de la comunidad local capacitadas se generan beneficios ya que se prestan servicios profesionales y una adecuada

educación ambiental de los visitantes para causar una concientización que son indispensables para alcanzar los objetivos del ecoturismo.

La capacitación para los pobladores encargados de llevar a cabo actividades de ecoturismo es importante, ya que de ello dependerá la satisfacción del turista y la sensibilización del turista en el cuidado del medio ambiente y no perturbarlo, implementando dinámicas para minimizar la frustración del turista por no tener contacto visual con la especie. (Powell y Ham, 2008). Cuando se tienen diversas actividades económicas, se puede generar un desinterés en capacitarse para proporcionar un mejor servicio al turista, tanto en el aprendizaje de nuevos idiomas para recibir turismo extranjero, para la administración de empresas, o la gestión de proyectos; principalmente por falta de tiempo (Aguilar, 2012; Gasca *et al.*, 2010).

La migración expulsa a los jóvenes dejando a adultos mayores a cargo, sin tener a quien capacitar para las generaciones venideras e imposibilitando la continuidad de las prácticas de servicios de turismo, ya que no hay quien las realice subsecuentemente (Lee, 2014; Marín, 2015). Asimismo, la pobreza limita la posibilidad de invertir en capacitaciones para generar mayor atractivo, ofertando sólo una experiencia básica de servicios, imposibilitando la competencia con otros sitios ecoturísticos (Young, 1999). Por ejemplo, en la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca (RBMM) se ofrecen servicios básicos muy baratos, ya que tienen poco que ofrecer en materia de alimentos, actividades turísticas, modernización de tecnologías, entre otras; sin poder ofertar capacitación al respecto, lo cual no causa un beneficio efectivo para la población local (Brenner y Job, 2006; Brenner y Job, 2012; Brenner y San German, 2012).

Este elemento permite identificar en las comunidades si existe un antecedente de capacitación y experiencia. Cuando la comunidad tiene esa capacitación y experiencia se encuentra en posibilidad de aplicar actividades de ecoturismo, o bien si no cuenta con la experiencia y capacitación es necesario considerar desde un inicio esta problemática. El elemento se vuelve operable al ser aplicable para conocer el estatus de la comunidad y con ello saber si existe un potencial en ella para la aplicación de actividades turísticas.

II. 3. 2. 2. Elemento socioeconómico de derechos formales de usufructo

Se observa que las comunidades locales por ejemplo de Baja California en la observación de ballenas presentan una exclusión en cuanto a los recursos naturales debido a la tenencia de tierras y, por lo tanto, también la exclusión en la posibilidad de participar en los proyectos de ecoturismo (Brenner y San German, 2012; WWF y Carlos Slim, 2015). Además, causa una exclusión debido a que la población desarrolla actividades diferentes al ecoturismo durante el día y no cuentan con el tiempo para atender las necesidades del turista (Martínez, 2004).

Otra causa de exclusión es la problemática de desigualdad por la repartición de los recursos, tanto en la división de los beneficios como en la toma de decisiones (Brenner y Job, 2006). No hay cooperación de todos los actores que administran y gestionan los recursos naturales, se llegan a excluir a los ejidatarios y comunidades indígenas, ya que no son los dueños. (Brenner, 2006; Brenner y San German, 2012; Esquivel *et al.*, 2014; Mayer *et al.*, 2018). En el caso de la RBMM, no todos los pobladores locales se benefician de las actividades turísticas, sino sólo los ejidatarios (Orozco *et al.*, 2008).

Para este índice se utiliza la condición socioeconómica 2: derecho formal del usufructo de los recursos; mismo que se explica a continuación:

Condición socioeconómica 2. Derecho formal del usufructo de los recursos

Es un factor relevante para tener acceso a apoyos financieros y logísticos otorgados por instituciones gubernamentales u organizaciones de la sociedad civil. Al mismo tiempo, la seguridad de la tenencia de la tierra influye considerablemente, tanto en la motivación de emprender actividades ecoturísticas como en el compromiso con iniciativas a nivel comunitario (Orozco *et al.*, 2008; Brenner *et al.*, 2016).

En ocasiones no se conoce con detalle la tenencia de tierras en donde se implementa el ecoturismo, dificultando la distribución equitativa de apoyos financieros ante todos sus pobladores (Coria y Calfucura, 2012). Por mencionar el caso de la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán, esta enfrentó problemáticas del uso de tierra, ya que se tenía el desconocimiento de la tenencia de estas, dificultado la toma de decisiones (Lee, 2014). En los proyectos de ecoturismo, cuando no se tiene la posibilidad de participar en toma de decisiones

se presentan limitantes, y una de las causas es justamente la falta de claridad de tenencia de territorios (Orozco *et al.*, 2008); lo cual conlleva también a una marginación que solo beneficia a los dueños directos de los territorios, generando un desequilibrio socioeconómico en la población (Mendoza *et al.*, 2015).

El ecoturismo pocas veces aborda la pobreza debido a las diferencias en el acceso a los recursos, ya que no puede disminuir las desigualdades en las poblaciones donde no existe una uniformidad en el acceso a los recursos (Hunt *et al.*, 2015).

II. 3. 2. 3. Elemento socioeconómico de acceso a los recursos

Para que puedan participar los habitantes de una localidad en actividades ecoturísticas, es necesario tener claro por una parte el interés y por el otro si tienen el acceso a los recursos naturales – como la madera, flora, fauna, observación, bañarse en río, entre otros – que se manejarán para ser beneficiados con los recursos recibidos por las actividades ecoturísticas (Pérez *et al.*, 2018).

Para este elemento que se basa en las problemáticas detectadas en capítulos anteriores se utiliza la condición socioeconómica 3: acceso a los recursos relevantes para el ecoturismo; que se explica a continuación:

Condición socioeconómica 3: Acceso a los recursos relevantes para el ecoturismo

Como lo indican varios estudios (Brenner y Job, 2012; Vázquez *et al.*, 2013; Stronza *et al.*, 2019), la comunidad debe tener un acceso socialmente equilibrado a los recursos naturales relevantes para las actividades turísticas. Al mismo tiempo, dicha situación puede aumentar la desigualdad social e incluso provocar conflictos severos al interior de las comunidades, lo que puede contrarrestar varios objetivos antes mencionados del ecoturismo. En este sentido, un acceso relativamente equitativo y legalmente establecido a los recursos relevantes para la actividad turística resulta crucial para que el ecoturismo se convierta en una alternativa económica socialmente equilibrada (Mayer *et al.*, 2018). Este acceso está estrechamente relacionado con el régimen de tenencia de tierra y la distribución de los títulos que garanticen el acceso y uso de los recursos naturales (Vázquez *et al.*, 2013).

En los proyectos de ecoturismo se utilizan de diversas maneras los recursos naturales, desde la observación de flora y fauna hasta la aplicación de talleres mediante la colecta de estas, por ello, es necesario saber hasta qué grado se pueden utilizar los terrenos, y qué les permiten hacer los dueños de los predios a la demás población (Vázquez *et al.*, 2013). En el caso de la RBMM, sólo se les permite exclusivamente a los ejidatarios utilizar los bosques para la observación de la mariposa monarca mediante visitas de los turistas, causando problemas en el resto de la comunidad (Brenner y Job, 2006; Brenner y Job, 2012).

II. 3. 2. 4. Elemento socioeconómico de cohesión social

Uno de los motivos del fracaso de los proyectos de ecoturismo se debe a la falta de colaboración de los pobladores, por mencionar algunos ejemplos, en la limpieza de las calles, la solución de problemas y en el aclaramiento de terrenos en común. Esta falta de colaboración se debe principalmente a la falta de trabajo en equipo como comunidad completa y no fraccionada (Barkin, 2002). De la misma manera, provoca una ausencia del conocimiento e información entre las comunidades acerca de los propósitos, proyectos y actividades (Duran, 2010). Investigaciones acerca del ecoturismo arrojan como resultado la necesidad de una gobernanza local con la participación de todos los actores (Stronza *et al.*, 2019), ya que al implementar el ecoturismo se afecta la estabilidad local y las perspectivas de acciones colectivas a largo plazo para la gestión de recursos (Stronza y Gordillo, 2008).

Para este índice se utiliza la condición socioeconómica 4: colaboración comunitaria, la cual se explica a continuación:

Condición socioeconómica 4. Colaboración comunitaria

El éxito de los proyectos ecoturísticos depende, en buena medida, de la cooperación, comunicación y participación de los diferentes interesados en las actividades turísticas (Brenner y Job, 2012; Diamantis, 2018; Stronza *et al.*, 2019). En este contexto, resultan relevantes los espacios efectivos de cooperación y colaboración social, donde la población local pueda exponer y hacer escuchar sus opiniones, tomar decisiones consensuadas y recibir capacitación colectiva (Vargas y Brenner, 2013).

Cuando los servicios turísticos ofrecidos no se basan en la cooperación incluyente de la mayoría de los habitantes, se puede desaprovechar el conocimiento local. En cambio, una cultura de cooperación local de todos los pobladores coadyuva a la profesionalización de los servicios turísticos y a la conservación ambiental a nivel comunitario (Ping-Hsiang, 2019). Cuando una comunidad participa en la mejora de sus tierras, encuentran una ventaja para la implementación de actividades de ecoturismo, generando un potencial alto, mientras que si no tienen una participación en la mejora de su comunidad generan un potencial bajo.

Uno de los objetivos del ecoturismo es el beneficio social que otorga, pero para que eso se logre, los pobladores deberán cooperar y trabajar en equipo. En el caso de Punta Laguna, en Yucatán, los pobladores tienen un proyecto de ecoturismo, pero su calidad de vida es muy baja, esto es debido a la poca o nula colaboración en resolución de conflictos en su comunidad (Hartup, 1994; Daltabuit, 2000).

En el *Community Baboon Sanctuary*, en Belice, los pobladores aprendieron en la práctica que es necesario que todos los participantes en el ecoturismo, tanto particulares como terratenientes, estén organizados, ya que al realizar deforestación para ganadería y agricultura se afecta el hábitat de los primates y perjudica la actividad de ecoturismo porque no se cumple el objetivo de la conservación. Por lo anterior, a través de los años han logrado una cohesión social con participación de todos los participantes, mejorando y alcanzando poco a poco cada uno de los objetivos del ecoturismo (Horwich, 1990; Horwich y Lyon, 1993; Horwich y Lyon, 1998; Horwich, 2005; Horwich y Lyon, 2006; Horwich *et al.*, 2011).

II. 3. 2. 5. Elemento socioeconómico de interés en el ecoturismo

Este elemento se propone debido a que en ocasiones los proyectos son impuestos, y se ha observado que al no tener un interés real en los proyectos se tiende al fracaso. Sin embargo, cuando los pobladores demuestran interés existen más probabilidades de éxito, pues le dedican tiempo y seguimiento a la actividad (Moreno, 2017; Ingólfssdóttir y Gunnarsdóttir, 2020).

Para este índice se utiliza la condición socioeconómica 5: interés en actividades de ecoturismo; misma que se desarrolla a continuación:

Condición socioeconómica 5. Interés en actividades de ecoturismo

Un obstáculo importante para el ecoturismo es la falta de interés genuino de la población residente en ofrecer servicios de este tipo. Como lo demuestran varios estudios (Brenner, 2009; Brenner y Job, 2012; Vargas y Brenner, 2013), las dependencias gubernamentales, organizaciones no gubernamentales o asesores particulares tienden a imponer esta actividad a numerosas comunidades rurales que carecen de otras opciones económicas o prefieren no oponerse a actores externos influyentes. Sin embargo, las iniciativas tienden a fracasar si la iniciativa no parte de la población local (Young, 1999; Paré y Fuentes, 2007; Guzmán y Juárez, 2013; Carvache-Franco *et al.*, 2019). Por otra parte, si la iniciativa parte de la comunidad y genera beneficios económicos sustanciales, el desempeño de las empresas comunitarias tiende a ser más favorable (Córdoba, 2012; Brenner *et al.*, 2016).

La problemática es la falta de motivación y proactividad entre los miembros de las comunidades que practican actividades turísticas, ya que son impuestas por instituciones externas y no realizadas por iniciativa local. Asimismo, se observa que existen conflictos entre los que desean llevar a cabo esta actividad turística y quienes aún desean continuar con sus actividades como la agricultura, pesca, ganadería – actividades que son opuestas a la conservación – causando el incumplimiento de uno de los objetivos normativos del ecoturismo (Díaz-Carrión y Neger, 2014; Lee, 2014). Por tal motivo, se propone analizar el interés de la población (Palmer y Chuamuangphan, 2017).

Por ejemplo, en el caso de la Reserva de la Biosfera de los Tuxtlas en Veracruz, únicamente las mujeres son quienes desean capacitarse y pueden encargarse del ecoturismo, ya que los hombres deben desempeñar sus actividades agrícolas y en ocasiones practican ambas actividades, lo que les resulta complicado cuando ambas convergen y se debe de decidir entre una y otra actividad, provocando un desinterés principalmente en el ecoturismo (Piñar *et al.*, 2011; Díaz-Carrión y Neger, 2014).

II. 3. 2. 6. Elemento socioeconómico de intensidad en interactuar con atractivos turísticos

Para este índice se utiliza la condición socioeconómica 6: contacto con los recursos ecoturísticos. Esta se explica a continuación:

Condición socioeconómica 6: contacto con los recursos ecoturísticos

Cuando los prestadores de servicios ecoturísticos tienen un mayor grado de conocimiento debido al contacto con las especies silvestres de flora y fauna, tienden a estar en mejores condiciones de ofrecer servicios de mayor calidad (Valenzuela-Córdova *et al.*, 2015); lo cual favorece no solo para satisfacer las necesidades y expectativas de los visitantes (Oviedo-García *et al.*, 2017), sino que también promueve la preservación del entorno natural (Piñar *et al.*, 2012; Pinkus-Rendón y Pinkus-Rendón, 2014).

Por ejemplo, cuando los guías no tienen un conocimiento del ambiente natural y cultural que los rodea, así como el contacto diario con el hábitat de *A. palliata*, que les permitiría impartir educación ambiental a los visitantes del sitio, generando incluso un cambio de actitudes en los visitantes (Pozo-Montuy *et al.*, 2017). Sin embargo, en muchos casos los prestadores de servicios no cuentan con suficientes conocimientos o no logran transmitirlos adecuadamente (Orozco *et al.*, 2008).

Es necesario tener el conocimiento de las especies y estar en contacto directo con ellas, sobre todo si se encuentran en el sitio donde se pretenden llevar a cabo actividades de ecoturismo, con la finalidad de dar el mejor servicio a los turistas y para no afectar el equilibrio existente en los ecosistemas. Los pobladores, al tener un conocimiento biológico y de su entorno natural, tendrán la oportunidad de conservar y cuidarlo con responsabilidad, así como concientizar al turista al respecto (Quintana *et al.*, 2017).

II. 3. 2. 7. Elemento socioeconómico de seguridad percibida

Una de las problemáticas observadas es la inseguridad para los habitantes y visitantes por asaltos, secuestros y accidentes. Sin embargo, no existen estudios al respecto enfocados al ecoturismo; solo se abarca la seguridad pública en ámbito general para el turismo (Astorga, 2007), siendo la seguridad una de las precondiciones para que el turista decida visitar un sitio (Adamos y Clerides, 2010; Shin y Juric, 2002). Esta se explica a continuación:

Condición socioeconómica 7. Percepción de seguridad en el destino

El proceso de la toma de decisiones que realizan los visitantes antes de emprender un viaje involucra una evaluación, consciente o tácita, de los riesgos percibidos. Este factor influye considerablemente en la decisión de visitar – o no visitar – un destino particular. Por lo tanto, la percepción de seguridad personal siempre ha sido una precondition para un desarrollo turístico exitoso (Kövári y Zimányi, 2011). Así, señales de desorden social como lo es la presencia de crimen organizado, tienden a provocar una percepción de inseguridad, cuya consecuencia puede ser una disminución drástica del número de visitantes y de las ganancias de los prestadores de servicios (Vilalta, 2012).

La percepción de inseguridad impacta considerablemente en la decisión de visitar (o no visitar) un destino, independientemente de la probabilidad real de una afectación, más en zonas naturales donde se lleva a cabo el ecoturismo (Tello-Contreras, 2017). Para asegurar la seguridad al turismo es necesario tener responsabilidades claras en el sector público y privado, promover la adopción y cumplimiento de estándares de seguridad; adopción de una política de información y educación a conseguir la transparencia y a hacer frente a las crisis; acceso efectivo a medidas, instalaciones y servicios institucionales públicos y privados de que se disponen para atender a los visitantes en casos de emergencias o apuros; y personal de seguridad, sin embargo, México tiene las peores calificaciones en materia de seguridad; por ejemplo, el 73.9% de la población mayor de edad considera que vivir en su ciudad es inseguro (INEGI, 2019).

En la condición de la percepción de la seguridad es relevante mencionar que solo se mide la percepción, ya que la seguridad es difícil de medir directamente. Una forma de identificar esa percepción es preguntando a la comunidad como perciben la seguridad, obteniendo rangos desde muy segura hasta muy insegura.

OBJETIVO GENERAL

Elaborar y aplicar una metodología que permita evaluar el potencial ecoturístico previo a la aplicación de esta actividad para la conservación de *A. palliata* a largo plazo en fragmentos restantes de selva húmeda definidos geográficamente; así como el potencial socioeconómico para actividades ecoturísticas que impulsen un desarrollo sustentable en la cuenca hidrográfica en el Sur de Veracruz

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos de este trabajo son los siguientes:

- Construir los indicadores cuantificables y sus valores de referencia, para evaluar el potencial biológico para la conservación de *A. palliata*; así como el socioeconómico, para el desarrollo de actividad ecoturísticas en el Sur de Veracruz.
- Elaborar una metodología que permita evaluar en espacios geográficos definidos el potencial ecoturístico biológico y socioeconómico en el Sur de Veracruz.
- Conocer la distribución, abundancia y composición de los grupos de monos aulladores de manto (*A. palliata*) el caso de una cuenca hidrográfica en el Sur de Veracruz.
- Caracterizar los fragmentos restantes de selva alta perennifolia en los que habitan las tropas de *A. palliata*.
- Aplicar la metodología elaborada en todos los fragmentos de selva identificados.
- Generar productos cartográficos del potencial biológico y socioeconómico para actividades ecoturísticas en la zona de estudio.
- Proponer la necesidad de adaptaciones o modificaciones de la metodología para otros contextos naturales como especies y hábitat, ambientales y socioeconómicos.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Con los objetivos anteriores se pretende responder las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la utilidad de esta metodología con un sistema diferenciado de indicadores multidimensionales (ambientales y socioeconómicos) y georreferenciados basados en las problemáticas en las actividades de ecoturismo con *A. palliata*?
- ¿Cuál es el potencial ecoturístico biológico y socioeconómico de los fragmentos y comunidades de la zona de estudio que permita realizar actividades de ecoturismo?
- ¿Qué medidas se podrían tomar en los diferentes fragmentos de selva, dependiendo de los potenciales de ecoturismo biológicos y socioeconómicos?
- ¿Cómo se podría aplicar esta metodología basada en las problemáticas biológicas y socioeconómicas en otras zonas y con otras especies de monos?

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

III. 1. CONSTRUCCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN DE LOS POTENCIALES ECOTURÍSTICOS

En este capítulo se conocerá la metodología utilizada para la construcción de los índices mediante el marco teórico conceptual bibliográfico.

En el marco teórico conceptual identifique los elementos que contienen las condiciones específicas para los potenciales de ecoturismo, tanto biológicos como socioeconómicos. Como se observó en los primeros capítulos detecté las problemáticas de las actividades de ecoturismo con las que determine las variables que coloque como los elementos en los siguientes capítulos se utilizan para construir los índices. Los elementos del marco teórico considerados como las variables para construir la metodología cuentan con condiciones que serán los factores que se usaron para evaluar cada índice. Finalmente obtuve los promedios para identificar los grados de potencial (**Figura 3**).

En el siguiente capítulo indicaré cuáles son los elementos y cómo se agrupan las condiciones, que posteriormente son los índices y factores. Asimismo, realizaré la definición de la zona de estudio y la justificación de esta.

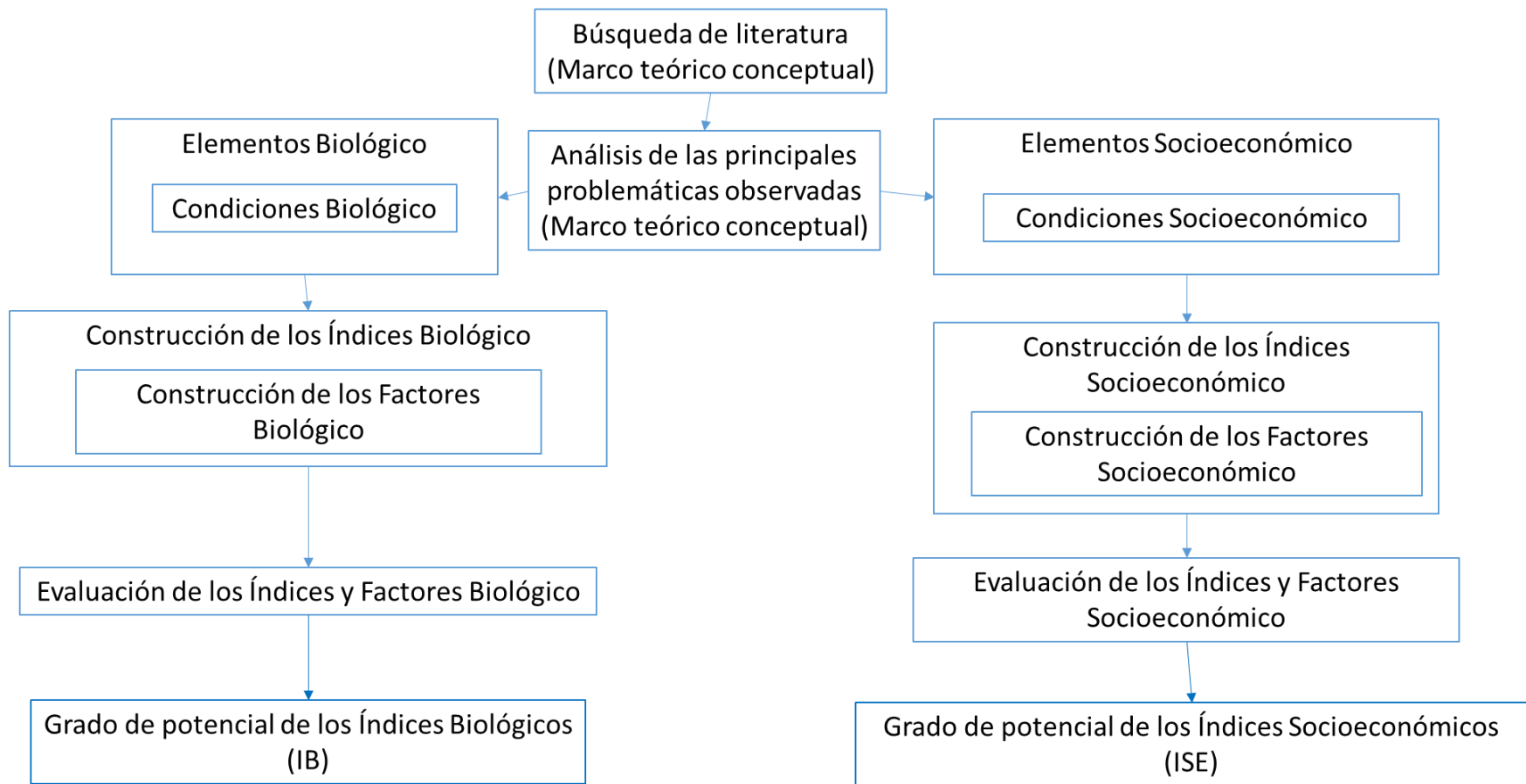


Figura 3. Metodología del procedimiento para la evaluación de Índices de Ecoturismo

III. 1. 1. Metodología para la obtención del procedimiento para evaluar los índices de ecoturismo.

III. 1. 1. 1. Construcción de los índices biológicos

Realicé la construcción de índices biológicos conforme a los antecedentes bibliográficos de las problemáticas detectadas para cada elemento y condición analizada (Anexo 3).

Tabla 4.
Construcción de los índices Biológicos (IB) y los factores que les corresponde Factor Biológico (FB).

Índices FB	Factores
Índice de Hábitat para la especie (IHe)	FB1. Tipo de vegetación
	FB 2. Tamaño adecuado de los fragmentos
	FB 3. Distancia al fragmento más cercano
	FB 4. Distancia a la que se encuentra el asentamiento humano más cercano
	FB 5. Distancia a cuerpos de agua
Índice Poblacional de la especie (Ipe)	FB 6. Proporción de hembras adultas por cada macho
	FB 7. Proporción de Subadulto por cada hembra o macho adulto
	FB 8. Infantes por cada hembra adulta
Índice de Amenaza del hábitat de la especie (IAH)	FB 2. Tamaño adecuado de los fragmentos
	FB 4. Distancia a la que se encuentra el asentamiento humano más cercano
	FB 9. Distancia a caminos
	FB 10. Presencia de ganadería
	FB 11. Extracción de flora y extracción de especies silvestres
Índice de afectación por facilidad de Visualización de la especie (IV)	FB 12. Facilidad de visualización
	FB 13. Tiempo requerido para la búsqueda de las especies

En la **Tabla 4** se observan los índices – mismos que en antecedentes se ubicó como elementos biológicos – y la agrupación de los factores – que en antecedentes se situó como condiciones biológicas –, considerando que los factores de distancia a la que se encuentra el asentamiento humano más cercano y tamaño del fragmento se utilizan tanto para identificar el hábitat de la especie como para identificar el índice de amenaza de esta.

Para la construcción de la metodología, utilicé los programas Arc Maps, Qgis y GRASS para la integración de la información en SIG. El análisis espacial se realizó con la finalidad de delimitar el sistema de conectividad hidrográfica de aguas superficiales. Los mapas permitieron definir los límites de la cuenca hidrológica a ser utilizada. Asimismo, se tomaron las medidas del FB 2 tamaño adecuado de los fragmentos, FB 3 distancia al fragmento más cercano, FB 4 distancia a la que se encuentra el asentamiento humano más cercano, FB 5 distancia a cuerpos de agua, FB 9 distancia a caminos y FB 12 facilidad de visualización. La información recabada en los SIG se utilizó para asignar valores a cada factor, obteniendo los límites de los parámetros máximos y mínimos para poder subdividirlos y a su vez, asignarles un valor para su ponderación, lo cual se realizó teniendo la zona de estudio definida, que se expone en el siguiente capítulo.

Mientras que los FB 1, FB 6, FB 7, FB 8, FB 10, FB 11 y FB 13 se tomaron de manera directa en campo y anotados en la bitácora de campo correspondientes.

III. 1. 1. 2. Construcción de los índices socioeconómicos

En los antecedentes bibliográficos del subcapítulo 4.2 se encontraron las problemáticas socioeconómicas principales en el ecoturismo que deben ser consideradas antes de la implementación de cualquier proyecto de ecoturismo para garantizar eficiencia. Con estos elementos se identificaron 7 Índices Socioeconómicos (ISE). Dentro de estos índices se agruparon 7 Factores Socioeconómicos (FSE) – que en antecedentes los ubicamos como condiciones socioeconómicas – (**Tabla 5**). Se estableció un cuestionario inicial que fue probado en campo en una localidad. Con base en la experiencia adquirida, se realizaron modificaciones principalmente los tecnicismos utilizados como el nombre de los monos, agregar preguntas abiertas por ejemplo el conocimiento de flora y fauna, que permitieron desarrollar confianza para que las entrevistas fueran más fluidas, así como agregar una presentación formal al llegar a cualquier casa habitacional. Por último, mediante la escala de Likert le asigne a cada pregunta valores numéricos de 1 a 5 para evaluar el nivel de acuerdo y desacuerdo de los entrevistados,

separando cada respuesta obtenida que permitió a las respuestas cualitativas darles valores cuantitativos facilitando el análisis de los factores e índices. Estos valores se detallan en el siguiente capítulo como resultados de nuestra metodología propuesta.

Tabla 5.

Construcción de los índices Socioeconómicos (ISE) y los factores que les corresponde a los Factores Socioeconómicos (FSE).

Índices socioeconómicos	Factores socioeconómicos
Índice de Grado de experiencia en administración y gestión de empresas (IGEAG)	FSE 1. Experiencia y capacidad profesional
Índice de Derechos Formales de usufructo (IDFU)	FSE 2. Derecho formal del usufructo de los recursos
Índice de Acceso a los recursos (IAR)	FSE 3. Acceso a los recursos relevantes para el ecoturismo
Índice de Cohesión social (ICS)	FSE 4. Colaboración comunitaria
Índice de Interés de ecoturismo (IIE)	FSE 5. Interés en actividades de ecoturismo
Índice de Intensidad en interactuar con atractivos turísticos (IIAT)	FSE 6. Contacto con los recursos ecoturísticos
Índice de Seguridad percibida (ISP)	FSE 7. Percepción de seguridad en el destino

III. 2. PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

III. 2. 1. Justificación de la selección de la zona de estudio

La zona de estudio se consideró a nivel de una cuenca hidrográfica con un área de 1,453.245 km², esto debido que *A. palliata* se encuentra en un 60% más cerca de cuerpos de agua, en este caso ríos.

En 1870 se creó en Minatitlán un aserradero moderno, para exportar madera tropical de alto valor – caoba y cedro – a los Estados Unidos y Europa. Esto ocasionó una perturbación de los sitios más accesibles de selva, puesto que en menos de 30 años se perdieron las maderas preciosas, principalmente la caoba *Swietenia macrophylla*, que aún existen en el sitio, pero en menor cantidad (Buckles, 1989; Laborde, 2004).

Posteriormente, entre 1972 y 1983, se realizó el “Programa Nacional de Desmonte”, en el que se taló el 12% del territorio nacional, en su mayoría selvas húmedas, para convertirlo en pastos para ganado (Armenteras *et al.*, 2017), afectando también a la selva húmeda el caso de una cuenca hidrográfica en el Sur de Veracruz, lugar dónde se ubica la zona de estudio. Además, en las décadas de los 1980 y 1990, grandes extensiones de selvas fueron perturbadas y utilizadas principalmente para abrir potreros (López-Barrera *et al.*, 2017). Actualmente, más de 90% de la vegetación original ha sido modificada, principalmente por actividades agropecuarias y tala, por tanto, los fragmentos de selva húmeda restante deberían ser la prioridad para su conservación a corto y mediano plazo (Laborde, 2004; Guevara *et al.*, 2015; Vega-Vela *et al.*, 2018).

En la zona de estudio se realizó una translocación para el rescate de *A. palliata*, que se encontraban aislados en fragmentos de selva que iban a ser talados y quemados para aprovechamiento agropecuario. La liberación se puede establecer por convenios con los propietarios de los terrenos de liberación o liberarlos en áreas naturales protegidas federales, estatales o privadas. Un ejemplo de éxito es una población de *A. palliata* que se trasladó a un hotel de la Rivera Maya, donde aún permanece y está en contacto con *A. pigra* (Canales-Espinosa *et al.*, 2011). En el sitio también existen registros de investigaciones previas a la existencia de monos aulladores en una rancharía llamada Jalapilla, de aproximadamente 30 hectáreas y tres tropas, con un total de 24 individuos (Ho, 2014).

Por la presencia de la especie, es necesario realizar una evaluación para conocer si tiene potencial para ser utilizada para el ecoturismo y qué tipo de potencial existe en la zona de estudio; recordando que la finalidad principal es la posible conservación y restauración de hábitat a mediano plazo y sobre todo con una colaboración comunitaria para un desarrollo económico.

La especie de estudio *A. palliata* cuenta con un alto umbral de tolerancia de fragmentación de hábitat, tanto por el tamaño como por las distancias que requieren para la obtención de alimento. Mandujano y Estrada (2005), realizaron la investigación en fragmentos con distintas perturbaciones, encontrando a la especie en fragmentos de hasta 5 hectáreas y una distancia de aislamiento de 66 metros.

Es de suma importancia mencionar que los trabajos de índices de potencial ecoturístico hechos hasta la fecha se han realizado con diferentes especies, pero no con la especie de *A. palliata*, por lo que el presente trabajo va encaminado a ser la primera contribución para la realización de índice de potencial de ecoturismo tanto biológico como socioeconómico con dicha especie en México, asimismo es la primera contribución en estudios en territorio con alto nivel de deforestación y degradación.

III. 2. 1. 1. Definición de la zona de estudio

La distribución de *A. palliata* se encuentra en el sureste del país. En Veracruz se ubica de igual forma en el sureste, principalmente en selva alta perennifolia (Estrada *et al.*, 2005; CONABIO, 2010; CONABIO, 2012; Oropeza y Rendón, 2012), está localizada su distribución y su preferencia – del 60% – a estar cerca de cuerpos de agua (Stoner, 1996). Se utilizó la geomática mediante los Sistemas de Información Geográfica (SIG), como herramienta útil para determinar las áreas de vegetación para encontrar a *A. palliata*, por ende, áreas susceptibles a la conservación. Los SIG permiten visualizar, analizar datos espaciales y desarrollar modelos que permitan ubicar áreas prioritarias de conservación (Tapia-Silva, 2014). Estas herramientas se ocuparon para la definición de la zona de estudio, tal como se detalla en este capítulo.

La zona de estudio se definió mediante un análisis del sistema de conectividad hidrológico superficial, basado en el procesamiento de un modelo de elevación digital a 30

metros de *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), aplicando el comando *r.watershed* del programa GRASS (Metz *et al.*, 2011). Este análisis permitió la delimitación de una cuenca hidrográfica que forma la zona de estudio.

La zona de estudio se identificó por las capas de cuencas del INEGI. La cuenca utilizada se localiza en la Región 26 del Pánuco conforme a la clasificación de la cartografía de la biblioteca digital del INEGI, que abarca los arroyos de San Juan, Michapan, Ixhuapan, Mocotilla y Mexcalapa, de los cuales se generó la subcuenca que abarcó la ubicación de las tropas de monos, principalmente de Acayucan, Soteapan, Hueyapan de Ocampo, San Juan Evangelista y Sayula de Alemán (**Figura 4**).

En la **Figura 5**, se encuentra ubicada la zona de estudio en la república Mexicana, al sureste del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave con un área total de 163,434 hectáreas. En el recuadro superior izquierdo se aprecian las fronteras del país con Estados Unidos Americanos al norte y Guatemala y Belice al Sureste, ubicando al estado de Veracruz en el recuadro inferior izquierdo. Al sur del estado de Veracruz se ubica la región de estudio de color rojo, definida por las áreas de captación pluvial, mientras las líneas azules representan los arroyos y ríos. Se ubica en la zona costera sur del Estado de Veracruz, sobre llanuras del Sotavento, en las coordenadas de 17°57' latitud norte y 94°55' longitud oeste. La zona a trabajar está conformada por los municipios de Hueyapan de Ocampo, Soteapan, Soconusco, Oluta, Sayula de Alemán, San Juan Evangelista, Juan Rodríguez Clara y en su mayoría por el municipio de Acayucan.

Se definió la zona de estudio por las áreas de captación, también conocidas como cuencas hidrográficas, se definió una unidad hidrológica de distribución por la ubicación de los primates, asimismo, por su afinidad y comportamiento de localizarse principalmente cerca de cuerpos de agua (Stoner, 1996). Se consideró este procedimiento adecuado debido al hecho de que *A. palliata* depende de cuerpos de agua superficiales para su supervivencia.

Se obtuvo el modelo de elevación del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS por sus siglas en inglés), posteriormente, mediante el programa de QGIS se unieron las capas de la zona de estudio y se les colocó el mismo sistema de coordenadas UTM. Posteriormente, con el programa de GRASS se creó una capa ráster con *r.patch*, utilizando valores conocidos

para rellenar las áreas sin datos y r.fillnulls por medio de una interpolación spline para rellenar y crear una capa ráster completa sin falta de datos.

Por r.watershed elevation se realizaron los cálculos de los parámetros hidrológicos para conocer las áreas de captación de corrientes de 100,000m – cuencas hidrográficas –. Una vez que se obtuvo la capa ráster, se convirtió a capa vectorial por medio del comando r.to.vector, y se exportó en formato shapefile con el comando v.out.ogr; se guardaron las capas con el mismo datum, elipsoide WGS84 y sistema de coordenadas UTM Zona 15N con el programa QGIS. Para finalizar y generar el mapa de la zona de estudio se utilizó el programa de Arc Map 10.4.

Una vez digitalizados los fragmentos con presencia de los primates y los alledaños, se procedió a realizar los cálculos por medio de GRASS a través del cálculo de v.distance para cada rubro, obteniendo una columna para analizar la distancia al fragmento más cercano en donde no existieran monos, la distancia al poblado más cercano y la distancia al camino y/o vía de acceso más cercana (para mayor detalle véase **Anexo 5**), para cuantificar las variables (para mayor detalle véase **Anexo 7**). Esta información fue de utilidad para obtener los rangos del índice de hábitat y amenaza del hábitat de la especie.

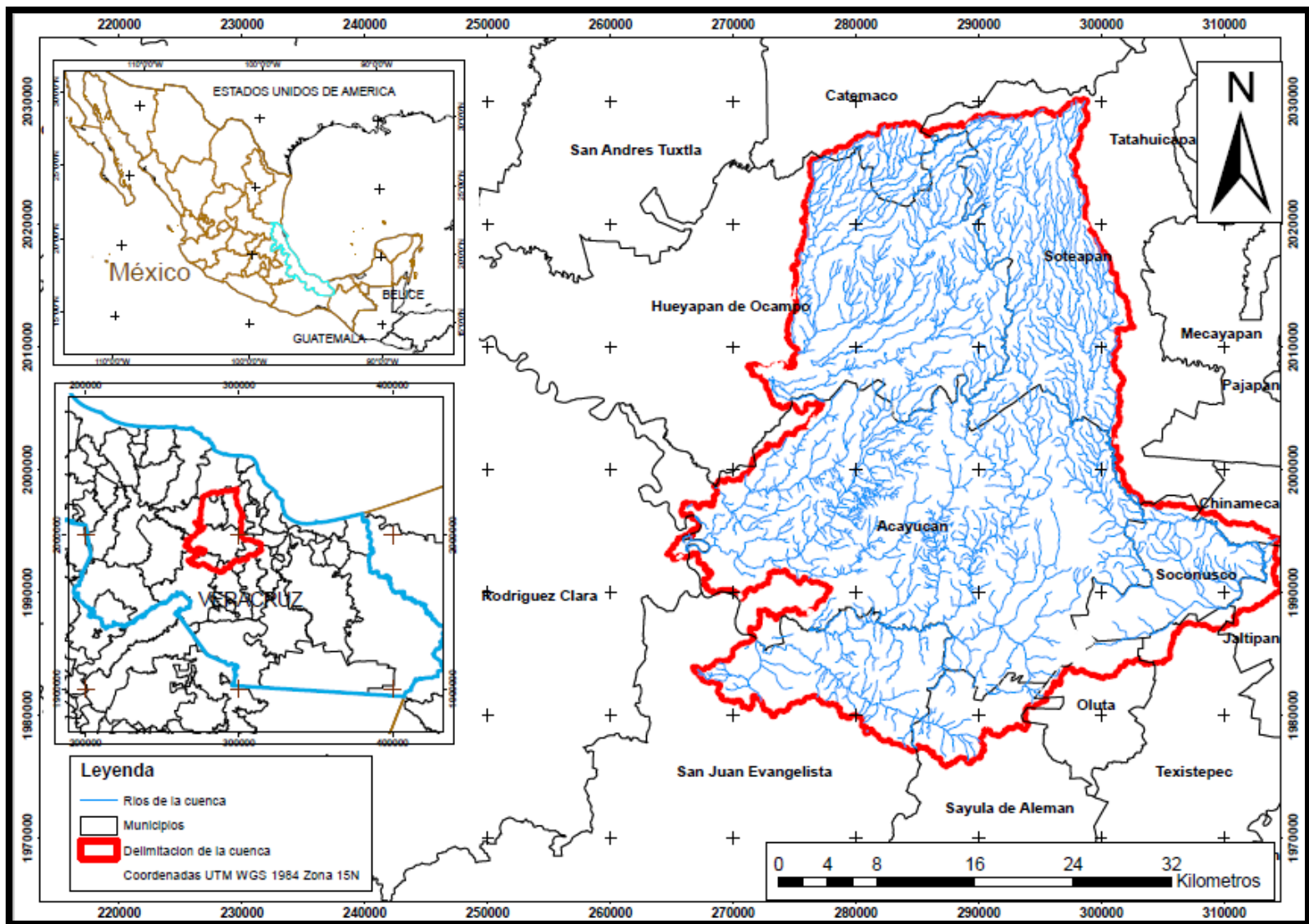


Figura 4. Zona de estudio definida por las cuencas hidrográficas (Elaborado mediante Ar Map versión 4.5).

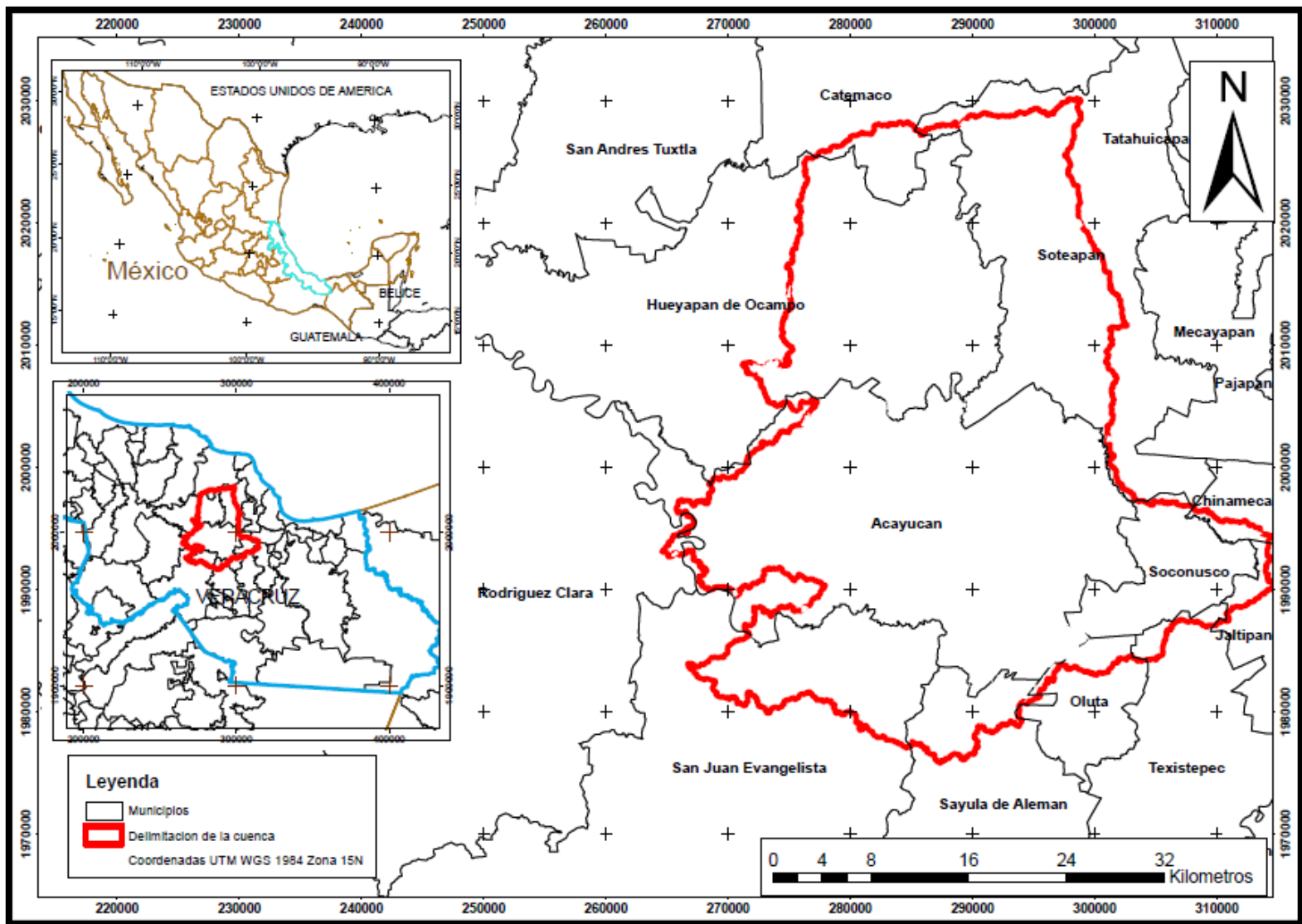


Figura 5. Mapa de ubicación de municipios de la zona de estudio (Elaborado mediante Ar Map versión 4.5).

En Veracruz en la vegetación de selva alta perennifolia existen en promedio 65 especies de flora, mientras que de fauna en anfibios hay 103, reptiles 220, aves 719, mamíferos 191 y se localiza en la región neotropical (CONABIO, 2011; CONABIO, 2013; SEMARNAT, 2015).

El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano – Amf, según la clasificación de Köppen –, su clima es Cw – cálido subhúmedo–, Am – cálido húmedo –, Cf – semicálido húmedo– y Aw – cálido subhúmedo con lluvias en verano –, en donde predomina el clima cálido subhúmedo. La precipitación pluvial media anual es de 1, 107,000 mm, con rangos desde 800 hasta 4500 mm (INEGI, 2009; INEGI, 2013; INEGI 2014).

Se observa una progresiva degradación ambiental de la zona de estudio por causas como la deforestación, la sobreexplotación de recursos naturales y cambio de uso de suelo que ocasionan pérdida de la biodiversidad de flora y fauna del sitio (Tellería, 2013). La degradación de suelo por causas de las actividades antropogénicas en el área norte de la zona de estudio es ligera, y en el área sur es moderada (CONABIO, 2011; CONABIO, 2013; SEMARNAT, 2015).

Dentro de las zonas con cobertura forestal, predominan las especies *Andira galeottiana*, *Ficus benjamina*, *Xylopia frutescens*, *Mangifera indica* y *Tabebuia rosea* (Rodrigo *et al.*, 2013). Las asociaciones vegetales predominantes son la agricultura temporal anual, temporal permanente, pastizales y vegetación secundaria (CONABIO, 2013). La fauna predominante de la zona de estudio es *Ramphastos sulfuratus*, *Amazona oratrix*, *Penelope purpurascens*, *Ateles geoffroyi*, *Tamandua mexicana*, *Ophisaurus ceroni*, *Abronia reidi* entre otros (Hernández y Rodríguez, 2014).

III. 2. 2. Identificación y georreferenciación de fragmentos

Para la identificación de los fragmentos primero se definió la zona de estudio mediante la cuenca hidrográfica, posteriormente se realizaron visitas para buscar la presencia de *A. palliata*, mediante encuestas a los pobladores principalmente a los presidentes ejidatarios, las heces fecales y el sonido de sus vocalizaciones se corroboró su presencia. Para la localización de las tropas se utilizó el método del transepto en donde se camina sobre una sola línea en busca de la especie, sin volver a pasar por el sitio para evitar tener un conteo doble, con ello nos cercioramos de la presencia de las poblaciones de *A. palliata*.

Los fragmentos que se identificaron fueron los que tienen presencia de *A. palliata*, así como los fragmentos aledaños a estos. Los puntos donde se ubicaban las tropas del mono aullador se registraron mediante un GPS marca Garmin y se colocaron en un mapa empleando el software ArcMap 10.4, QGIS Y GRASS, usando como base imágenes satelitales LANDSAT 8, disponibles en el portal de GLOVIS, USGS.

El mapa con los puntos donde se ubican las tropas de monos se colocó en imágenes satelitales para digitalizar cada polígono de vegetación, es decir, los fragmentos en donde se encontraron monos, así como los fragmentos aledaños (Chuvienco, 1995; Mandujado y Estrada, 2005). Lo anterior con la finalidad de poder conocer las posibles áreas a priorizar para ecoturismo por la presencia de la especie (Mikery y Pérez-Vázquez, 2014).

III. 2. 3. Localización de las tropas de *A. palliata*.

A. palliata se localizó en la zona de estudio mediante visitas de campo, donde se ubicó a través de sus vocalizaciones que permiten seguirlos y encontrarlos, así como por la detección y observación de sus heces, encuentro de ramas quebradas, frutos consumidos y por medio de las encuestas realizadas a los lugareños, verificando por medio de observación directa.

Los fragmentos previamente identificados se recorrieron en un horario de 6:00 a.m. a 7:00 p.m., con un promedio de entre 5 km/día como mínimo y 20 km/día como máximo, caminando por el sitio una sola vez para evitar el recuento de individuos. Una vez que se encontraron los grupos de *A. palliata*, se recorrió el territorio para hacer observaciones directas por medio de binoculares. Durante 5 horas se observaron las poblaciones para poder realizar la identificación de las características poblacionales, obteniendo información acerca del número de individuos en el grupo, hora de avistamiento y el sexo de los adultos del grupo hembra-macho; toda esta información se almacena en una bitácora de campo (Rosales-Meda, 2003; Bonilla-Sánchez, 2006). Por medio de un equipo geoposicionador global (GPS) se tomaron las coordenadas del sitio donde se encuentran los grupos para posteriormente colocar las coordenadas en los SIG, localizarlos en un mapa y digitalizar cada fragmento (Rosales-Meda, 2003; Bonilla-Sánchez, 2006).

III. 2. 4. Estructura poblacional, abundancia y densidad poblacional de las tropas de *A. palliata*.

La estructura poblacional se obtuvo por medio de datos descriptivos de su composición y organización social, basada en la relación de machos adultos-hembras adultos, infantes-hembras adultas, hembras juveniles-machos juveniles y porcentaje de tropas y/o grupos de unimacho, multimacho y poliándricas; obteniendo la subdivisión de proporción de hembras adultas por cada macho, proporción de subadulto por cada hembra o macho adulto e Infantes por cada hembra adulta. Estos datos fueron de utilidad para conocer el índice poblacional.

Se distinguió a los machos por medio de sus testículos. Los juveniles e infantes no serán sexados debido a que tanto hembras como machos pueden presentar escroto y al alcanzar la madurez sexual, las hembras ya no lo presentan. Se consideraron las edades de los ejemplares conformadas por los adultos, que son los individuos más grandes; juvenil, que son los de menor tamaño y que se encuentran alejados de la madre; e Infantes, que se encuentren con la madre, con lo cual se determinó la abundancia.

Se distinguieron a los machos gracias a la presencia de un escroto color blanco, los juveniles que son de tallas menores a los adultos y se encuentran separados de la madre, infantes que se encuentran en todo momento con la madre y son más pequeños que los juveniles y las hembras que a diferencia de los machos tienen una cabeza menos voluminosa como se muestra en la **Figura 6**.

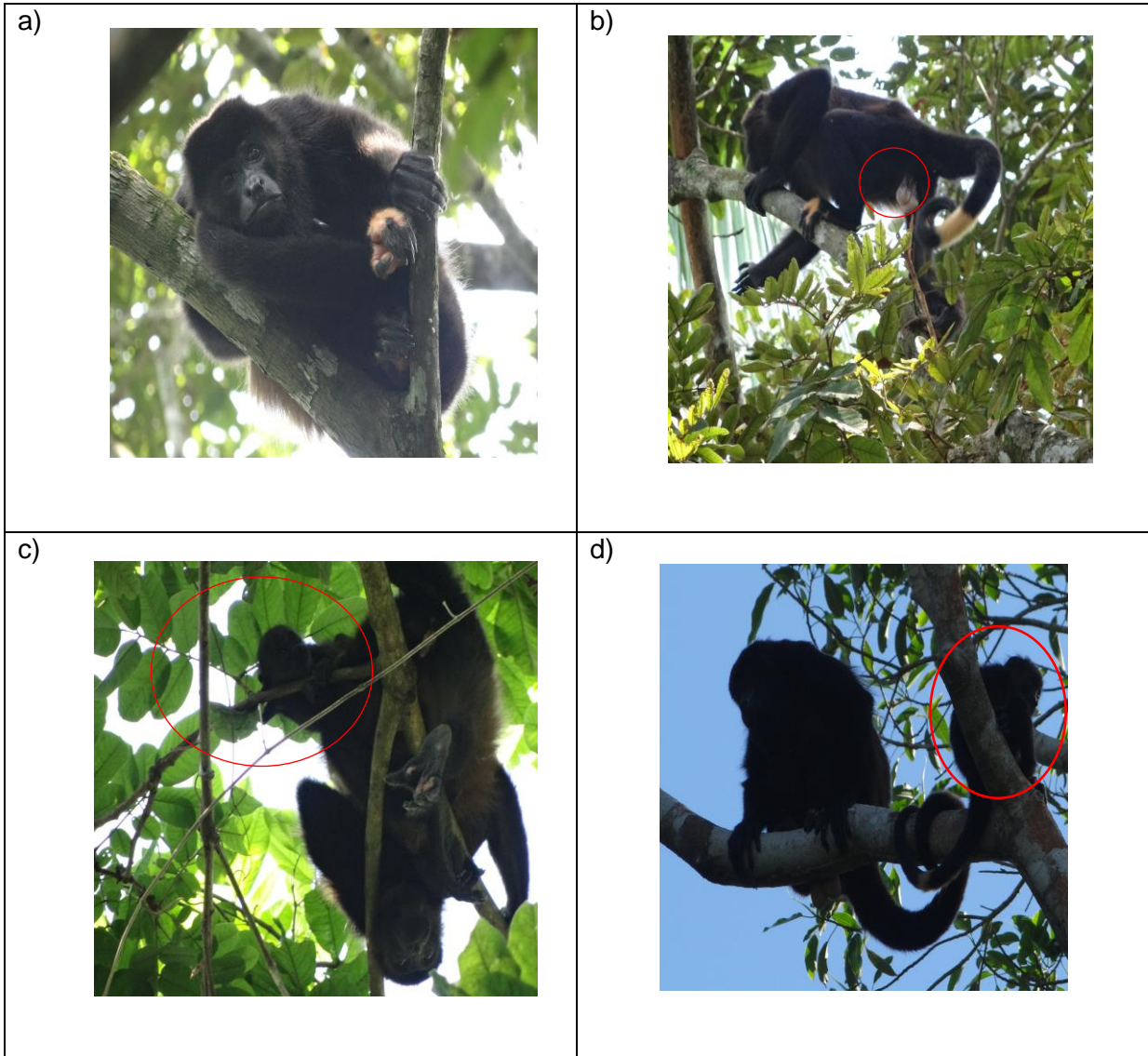


Figura 6. Identificación de a) hembra adulta, b) macho adulto que es evidente por su escroto, c) Infante y d) Juvenil del lado derecho junto con un adulto del lado izquierdo (Fotografías tomadas por Góngora-Landero, E).

III. 3. CUANTIFICACIÓN DE LOS ÍNDICES EN LA ZONA DE ESTUDIO

Derivado de la metodología propuesta para los índices y factores que se definieron en el capítulo anterior, en este capítulo se explicará el procedimiento para la asignación de los valores y rangos para su cuantificación y finalmente la clasificación de cada potencial.

Para el índice biológico primero se localizaron los grupos de *A. palliata* y se conoció la estructura, abundancia y densidad poblacional; posteriormente se identificaron los fragmentos donde hubo presencia de la especie y se obtuvo mediante SIG la medición de áreas y distancias. Los rangos utilizados se asignaron por orden de importancia conforme se observaron mejores condiciones de conservación del hábitat y de la especie; esto quiere decir que a las condiciones que son favorables para la supervivencia de la especie se les asignó el valor más alto, siendo este 5, y las menos favorables el 1, teniendo rangos intermedios entre estos rangos superior e inferior. Una vez que se obtuvieron los valores de cada factor biológico se aplicaron a cada fragmento y se obtuvieron los resultados de los índices de potencial de ecoturismo Biológico (**Figura 7**).

Para el índice socioeconómico, una vez definidos los fragmentos, se conoció la localidad más cercana y dueña de los fragmentos, donde se realizaron croquis de infraestructura, así como de casas habitadas y deshabitadas --en las casas habitadas se realizaron las entrevistas--, además, se construyeron cuestionarios con base en los índices y factores del capítulo 5. Para la cuantificación de estas entrevistas se agrupó cada factor, asignándoles un rango de 5 a las respuestas favorables para la aplicación de actividades de ecoturismo y un 1 a las menos favorables con rangos intermedios en respuestas abiertas, posteriormente se cuantificaron para asignarles una ponderación para el potencial socioeconómico (**Figura 7**).

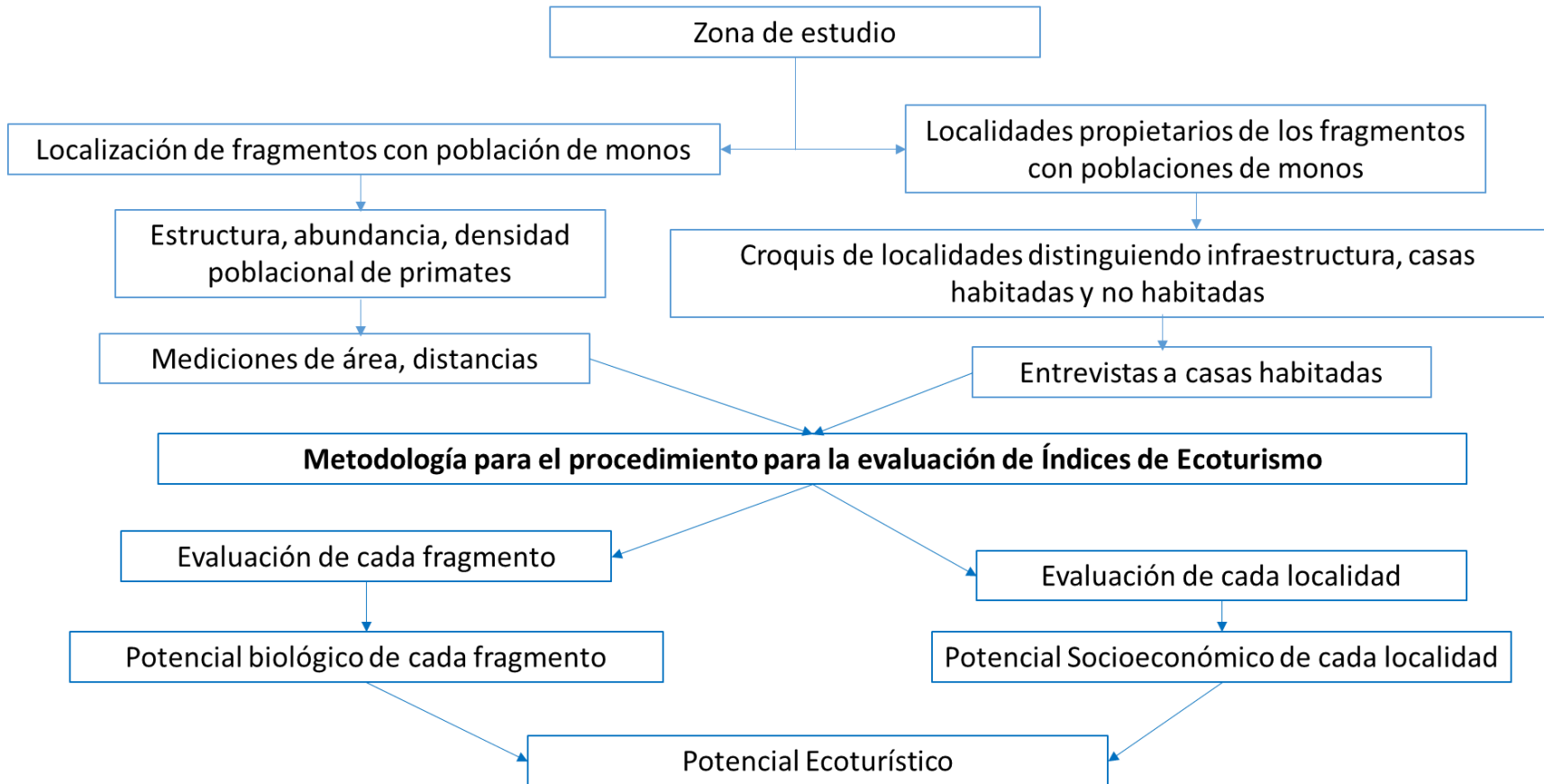


Figura 7. Procedimientos para la cuantificación de los índices de ecoturístico.

III. 3. 1. Índice biológico

Para la definición de los valores asociados a los índices biológicos, se localizaron los grupos de primates; posteriormente se determinó la estructura, abundancia y densidad poblacional. Los fragmentos se identificaron mediante los SIG – desarrollado en la metodología de la construcción de la propuesta de evaluación de índices– que permitió conocer las áreas y distancias, las cuales se agruparon en rangos considerando los valores más altos y los más bajos. Al conocer cuantitativamente los valores de cada fragmento, se dividieron en 5 porciones para categorizarlas. Los fragmentos con categorías más altas son los que tienen condiciones idóneas para soportar a las poblaciones de *A. palliata*, y los de menor rango son las de peores condiciones para las poblaciones.

III. 3. 1. 1. Identificación de los fragmentos A. palliata y los aldeaños

En la zona de estudio se encontraron 540 poblaciones humanas durante su digitalización, con una población total de 141,263 habitantes; siendo la localidad urbana de Acayucan la de mayor población con una cantidad de 50,934 pobladores (**Figura 8**).

En la definición de la zona de estudio se calcularon las distancias mediante la digitalización de los fragmentos donde existió la presencia de las tropas de monos y los fragmentos aldeaños a los mismos en donde no había presencia. Asimismo, se digitalizaron las poblaciones cercanas a los grupos de monos, los caminos y los ríos estos últimos tomados de la base de datos de CONABIO (**Figura 8**).

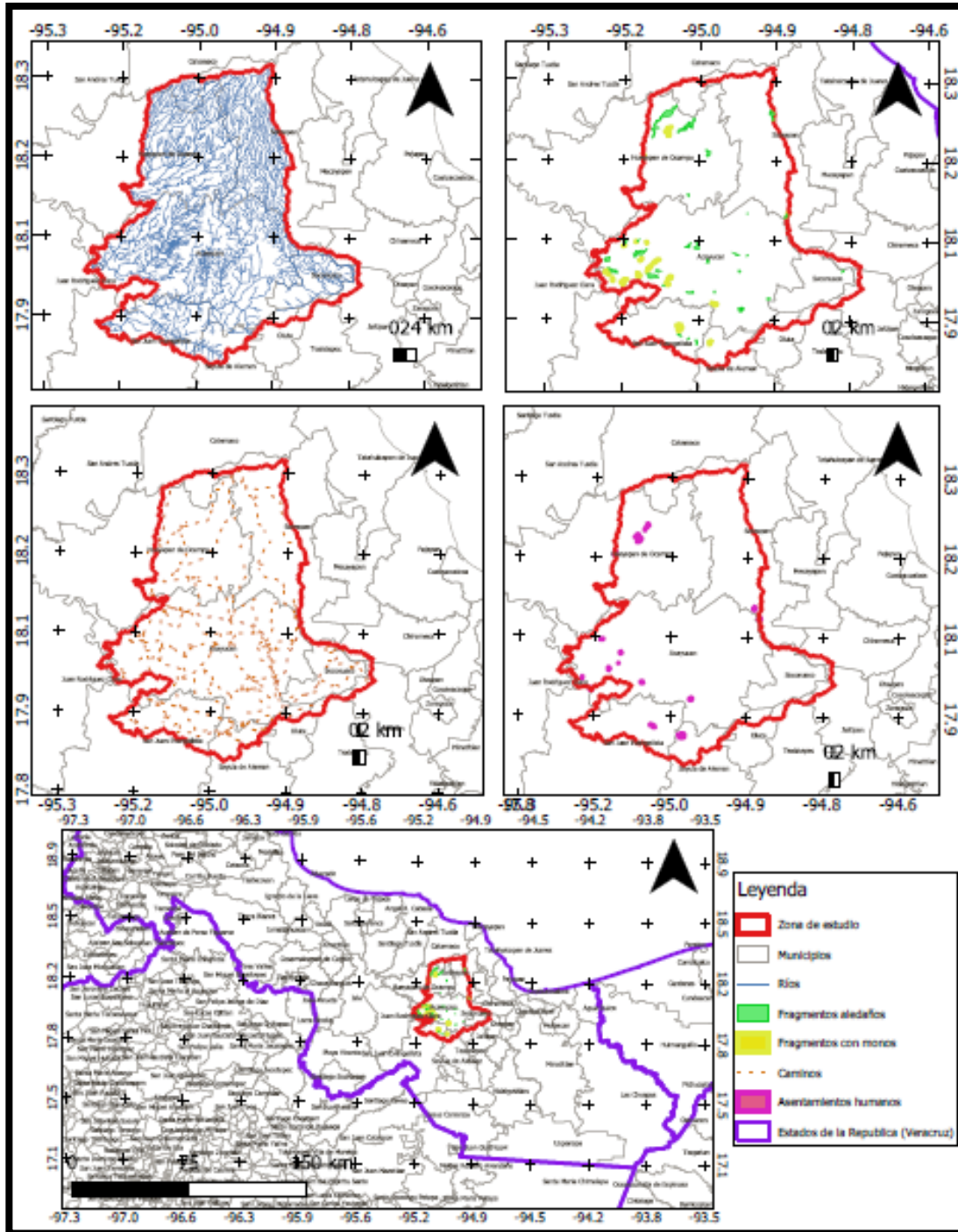


Figura 8. Digitalización de los ríos, fragmentos con presencia de *A. palliata* y fragmentos sin presencia de *A. palliata* aledaños, caminos y asentamientos humanos aledaños a los fragmentos con monos.

III. 3. 1. 2. Localización de los grupos de *A. palliata*

Para la definición de la zona de estudio primero se localizaron las tropas de monos aulladores, las cuales se encontraban distribuidas en 30 fragmentos, principalmente en el área suroeste de la zona de estudio (**Figura 8**), específicamente en 15 diferentes localidades que son, del municipio de Acayucan: Cascajal del Río, Jalapilla, San Juanillo, Laguna, Nuevo Órgano, Rancho Mantecón, Rancho Renovación y Zapote; del municipio de Hueyapan de Ocampo: Barrosa y Reserva de CEYTAKS; además de La Cruz del Milagro en Municipio de Sayula; Florida en el Municipio de Soteapan; Loma de Ujuapan en el Municipio de Rodríguez Clara y Vista Hermosa en el Municipio de San Juan Evangelista (**Anexo 4**).

III. 3. 1. 3. Estructura poblacional, abundancia y densidad poblacional de las tropas de *A. palliata*

En la estructura poblacional de la especie se observó que, de los 220 individuos, 57 son machos adultos (MA), 116 hembras adultas (HA), 32 infantes (I), 1 solitario macho (SM) y 20 subadultos (SUBA). En Jalapilla y Tierra Colorada se encontraron tropas con 13 individuos, siendo la cantidad más grande entre los grupos observados. En Rancho renovación se observó un macho solitario, hallando aquí el de menor número de individuos. Para el caso de los infantes, en el Rancho Mantecón se observó la tropa con mayor número de ellos, siendo 6 individuos.

En Florida se encontraron 4 machos adultos en una misma tropa, mientras que las demás localidades varían desde 1 hasta 3. En el caso de las hembras, en Rancho Mantecón se detectaron 9, siendo el límite máximo de ellas; por último, la tropa con mayor cantidad de subadultos se observó en Cruz del Milagro, donde habitan 5.

La mayor abundancia de individuos se encontró en los fragmentos 5 y 24 – Jalapilla y Tierra Colorada, respectivamente – con 13 individuos; y el fragmento con menor abundancia es el 19 – en Rancho Renovación – con sólo 1 individuo. Por su parte, la menor densidad poblacional fue de 0.1954 ind/ha y se localizó en el fragmento 30 – Reserva de CEYTAKS en Hueyapan de Ocampo – mientras la de mayor densidad resultó ser de 11.4608 ind/ha en el fragmento 6 – Jalapilla – como se describe en el **Anexo 6**.

III. 3. 1. 4. Cuantificación del índice biológico

Para cada fragmento se obtuvieron los rangos de cada factor, mismos que pueden apreciarse dentro del capítulo 7 como parte de los resultados obtenidos de la cuantificación de cada uno de ellos. Posteriormente, se realizó la sumatoria y con ello se conoce el tipo de potencial que presenta cada índice; de igual manera, es importante conocer la ubicación y cartografía de cada uno de los fragmentos que se observa en los mapas del **Anexo 13**.

Los rangos para cada factor se eligieron de 1 a 5, con la finalidad de obtener valores máximos y mínimos que nos permitan definir tres categorías de potencial: alto, medio y bajo. Para esta investigación se consideró el 5 como el número más alto, señalando las condiciones idóneas para el mantenimiento de la especie, 3 a las condiciones intermedias y 1 a las más adversas para la especie.

III. 3. 2. Índice socioeconómico.

Para la definición de valores para los índices socioeconómicos, una vez que se conocieron los fragmentos con monos, se ubicó la comunidad aledaña más cercana dónde habitaron los derechohabientes de los fragmentos.

Debido a que no existen datos estadísticos a nivel comunidad en la zona de estudio, durante esta investigación se realizó un levantamiento directo de los croquis de la comunidad para ubicar las casas habitadas y realizar las entrevistas. El objetivo principal fue lograr entrevistas al máximo número de persona adultas en cada casa ocupada. Posteriormente, utilizando los rangos para cada pregunta, se identificó el tipo de potencial por índice que tiene cada localidad; estos resultados se observan en el capítulo 7. Finalmente, ubiqué espacialmente las comunidades con su respectivo índice en un mapa en el **Anexo 14**.

III. 3. 2. 1. Identificación de las localidades por cada fragmento

La asignación de las localidades por cada fragmento se realizó durante las visitas de campo. Se notificó a los ejidatarios o dueños de las parcelas con poblaciones de *A. palliata* la llegada al sitio con la finalidad de conocer la localidad a la que pertenecen. En caso de que un mismo fragmento perteneciera a dos poseedores, se entrevistaron a ambos y calculó el promedio.

Al conocer la localidad se realizaron croquis de la infraestructura, las casas habitadas y no habitadas, para conocer el total de casas ocupadas; esto, con la finalidad de realizar al menos 50% de entrevistas a las casas con habitantes para lograr una muestra representativa. En las comunidades de interés se localizaron primero las casas habitacionales habitadas, posteriormente se tocó en cada una de ellas buscando un adulto que pudiera y quisiera responder las preguntas; por lo que fueron las casas habitadas, entrevistadas y que respondieran las preguntas las que formaron parte de esta investigación. Asimismo, se digitalizaron las localidades para ubicarlas en los mapas conforme a su potencial de ecoturismo (**Anexo 14**).

En total, se entrevistaron a 16 localidades en 5 municipios (**Figura 8**), algunas de estas localidades son compartidas con dos o tres fragmentos como se observa en el anexo 6, siendo nueve localidades del municipio de Acayucan: Tierra Colorada, San Juanillo, Nuevo Órgano, Laguna de Cabezo, Cascajal del Río, El zapote, Las Lagunas, Jalapilla y Renovación – ahora Arroyo negro –; en el municipio de San Juan Evangelista la localidad de Vista Hermosa; en el municipio de Sayula de Alemán La cruz del Milagro; en el municipio de Soteapan La Florida y La Estribera; y en el municipio de Hueyapan de Ocampo las localidades de Santa Rosa Loma Larga, Samaria y Barrosa; en donde 1697 casas en total estaban habitadas y 199 no habitadas como se muestra en la **Tabla 6**, y se muestra un ejemplo de los croquis realizados en campo, caminando por toda la localidad y dibujando su infraestructura como iglesias, palacio municipal y casas habitacionales (**Figura 10**). Todos los croquis se incluyen en el **Anexo 10**.

Tabla 6.

Resultado de los croquis de las casas habitadas y deshabitadas.

Localidad	Municipio	Número de casas habitadas	Número de casas deshabitadas
Tierra Colorada	Acayucan	97	20
San Juanillo	Acayucan	25	16
Nuevo Órgano	Acayucan	27	5
Laguno de Cabezo	Acayucan	18	2
Cascajal de Río	Acayucan	93	5
El Zapote	Acayucan	33	15
Las Lagunas	Acayucan	80	13
Jalapilla	Acayucan	1	1
Renovación (Arroyo Negro)	Acayucan	1	1
Vista Hermosa	San Juan Evangelista	170	12
La Cruz del Milagro	Sayula de Alemán	293	18
La Florida	Soteapan	76	21
La Estribera	Soteapan	78	24
Santa Rosa Loma Larga	Hueyapan de Ocampo	514	21
Samaria	Hueyapan de Ocampo	69	3
Barrosa	Hueyapan de Ocampo	122	22
	Totales:	1697	199

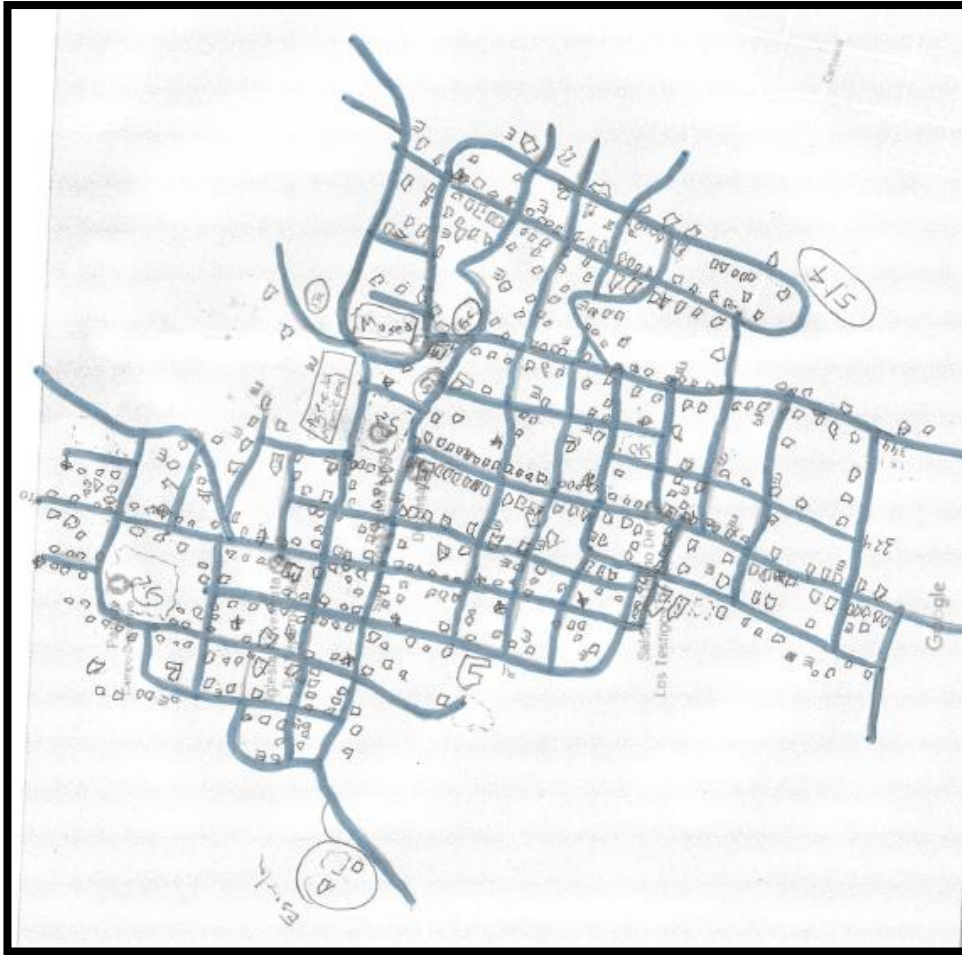


Figura 9. Ejemplo de croquis, localidad de Santa Rosa Loma Larga, Hueyapan de Ocampo.

III. 3. 2. Encuestas por la localidad por cada fragmento

Una de las herramientas en sociología son las encuestas, se utilizó la escala de Likert para obtener resultados cuantificables sobre un nivel de acuerdo o desacuerdo, y tener cuantificación tanto en los parámetros socioeconómicos como en los parámetros biológicos. Una vez identificadas las localidades y el número de casas habitacionales habitadas se realizaron las entrevistas, las cuales se conforman de 18 preguntas, de las cuales 4 fueron abiertas y 14 de opción múltiples. Las preguntas tenían como finalidad identificar el interés por participar en actividades de ecoturismo, conocer la tenencia de tierras, indagar sobre qué actividades se pueden realizar en cada sitio, el contacto que los entrevistados tienen con el entorno que los rodea, la seguridad que perciben en el sitio y a qué se dedican en cada comunidad. Para mayor detalle de cada pregunta, estas se encuentran en el **Anexo 9**.

Se realizaron 334 entrevistas en las 16 localidades, con un porcentaje de éxito mínimo de 7.59% mientras en algunas localidades se logró el 100%. En la **Tabla 7** se muestra número de entrevistas realizadas por localidad. En el **Anexo 12** se encuentran cada una de las entrevistas realizadas. Asimismo, para tener en consideración el tipo de respuesta que se obtuvo se consideró anotar quien fue él entrevistado si era el jefe de familia o familiar, su función si era ejidatario o propietario y por último el sexo.

Tabla 7.

Número de entrevistas por localidad.

Localidad	Municipio	Número de entrevistas
Tierra Colorada	Acayucan	33
San Juanillo	Acayucan	20
Nuevo Órgano	Acayucan	15
Laguno de Cabezo	Acayucan	11
Cascajal de Río	Acayucan	35
El Zapote	Acayucan	17
Las Lagunas	Acayucan	39
Jalapilla	Acayucan	1
Renovación (Arroyo Negro)	Acayucan	1
Vista Hermosa	San Juan Evangelista	29
La Cruz del Milagro	Sayula de Alemán	29
La Florida	Soteapan	23
La Estribera	Soteapan	25
Santa Rosa Loma Larga	Hueyapan de Ocampo	39
Samaria	Hueyapan de Ocampo	17
Barrosa	Hueyapan de Ocampo	34

III. 3. 2. 3. Cuantificación del índice socioeconómico

Para cada localidad se obtuvo el valor de cada factor conforme a las entrevistas realizadas, considerando que existieron preguntas que sólo se utilizaron para corroborar la información que nos aportaron, principalmente las 4 preguntas abiertas, posteriormente se realizó la sumatoria, y con ello se conoció el tipo de potencial que presenta cada uno. Asimismo, se obtuvo la cartografía de cada localidad para conocer su potencial.

III. 3. 3. Cartografía general de los índices de ecoturismo

Los mapas se generaron con base en la información obtenida y antes desarrollada en el subcapítulo 5.2 de la definición de la zona de estudio. Una vez definida la zona de estudio, se colocaron los puntos de ubicación de las tropas de monos, se digitalizaron los fragmentos y las localidades y se procedió a insertar una tabla de atributos mediante los SIG. En los SIG se implementó un semáforo de tres colores para indicar que potencial tenía el fragmento y/o la localidad (**Anexos 13 y 14**).

Finalmente se obtuvieron los mapas donde se pudieran observar los potenciales, tanto biológicos como socioeconómicos, para con ello conocer en donde existe mayor potencial por cada índice (**anexo 17**).

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

IV. 1. RESULTADO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA APLICACIÓN DE LOS ÍNDICES DEL ECOTURISMO.

IV. 1. 1. Clasificación de valores para los índices biológicos.

El primer resultado que se obtuvo fue la **Tabla 8**, con base en los antecedentes de la presentación de las variables que se consideran elementos y condiciones, que permiten conocer qué elementos principales condicionan la prevalencia de la especie; así como las condiciones específicas que dan pauta a la identificación de esos elementos. Posteriormente, en el capítulo 5, se generó la metodología de índices y factores que influyen en el hábitat, la especie y el ecoturismo. En el capítulo 6 se indicó cómo se separarían los rangos y valores para obtener el primer resultado que se aborda en el presente capítulo.

Como resultado del diseño de la metodología propuesta se obtuvo la **Tabla 8** en donde se observan los índices que agrupan los factores y las categorías de cada factor y por último el valor se le asigne para identificar el potencial que presenta cada índice. Se obtuvieron 4 índices: el de hábitat de la especie con 5 factores a ser analizados; el poblacional de la especie con 3 factores; el de amenaza de hábitat de la especie con 5 factores; y el de afectación por facilidad de visualización de la especie con 2 factores. Cada uno de los factores se agruparon en 5 categorías, y se les asignaron valores del 1 al 5 para considerar más amplio el espectro de evaluación, existiendo casos en los que las categorías se dividieron en 3, como el ejemplo de las diferentes distancias y/o el poblacional, en cuyo caso se les colocó el valor máximo a 5, el intermedio 3 y el mínimo 1.

Por último, a los factores que se subdividieron sólo en dos se les colocó el máximo 5 y el mínimo 1. Es importante mencionar que las categorías se asignaron conforme a los antecedentes del capítulo 4 en donde se indican las condiciones idóneas de la especie para cada condición específica.

Tabla 8.

Forma de evaluar los índices Biológicos (IB) y los factores que les corresponde a los Factores Biológicos (FB).

Índices	Factores Biológicos	Evaluación	
		Categorías	Valor
Índice Biológico del Hábitat para la especie	FB 1. Tipo de vegetación	Matriz	1
		Elemento de Matriz	2
		Acahual	3
		Fragmento de selva	4
		Ribereña	5
	FB 2. Tamaño adecuado de los fragmentos	0.06 – 1.0 ha	1
		1.1- 5.00 ha	3
		> 5.00 ha	5
	FB 3. Distancia al fragmento más cercano	> 500 m	1
		201 - 500 m	3
		1 - 200 m	5
	FB 4. Distancia a la que se encuentra el asentamiento humano más cercano	0 - 1000 m	1
		1001 – 5000m	3
		<5000 m	5
	FB 5. Distancia a cuerpos de agua	0 – 500 m	1
501-1000 m		3	
<1000m		5	
Índice Biológico de la Poblacional de la especie	FB 6. Proporción de hembras adultas por cada macho	< 1	1
		1	3
		> 1	5
	FB 7. Proporción de subadulto por cada hembra o macho adulto	< 1	1
		1	3
		> 1	5
	FB 8. Infantes por cada hembra adulta	< 1	1
		1	3
		> 1	5

Índices	Factores Biológicos	Evaluación	
		Categorías	Valor
Índice Biológico de Amenaza del hábitat de la especie (IAH)	FB 2. Tamaño adecuado de los fragmentos	0.06 – 1.0 ha	1
		1.1- 5.00 ha	3
		> 5.00 ha	5
	FB 4. Distancia a la que se encuentra el asentamiento humano más cercano	0 - 1000 m	1
		1001 – 5000m	3
		<5000 m	5
	FB 9. Distancia a caminos	> 1000 m	1
		501 - 1000 m	3
		0 - 500 m	5
	FB 10. Presencia de ganadería	Ausencia	1
		Presencia	5
FB 11. Extracción de flora y extracción de especies silvestres	Ausencia	1	
	Presencia	5	
Índice Biológico de afectación por facilidad de Visualización de la especie (IV)	FB 12. Facilidad de visualización	Muy difícil (0.2 a 8.4 ha)	1
		Difícil (8.5 a 16.6ha)	2
		Medianamente fácil (16.7 a 24.7 ha)	3
		Fácil (24.8 a 32.9 ha)	4
		Muy fácil (33.0 a 40.9 ha)	5
	FB 13. Tiempo requerido para la búsqueda de las especies	4:01-5:00 hrs	1
		3:01-4:00 hrs	2
		2:01-3:00 hrs	3
		1:01-2:00 hrs	4
		< 1:00 hrs	5

Una vez definidos los rangos y valores de cada factor, por índice se suman los valores por fragmento, la suma que se obtuvo se clasifica en 3 grados: alto, medio y bajo. Dependiendo del índice como se muestra en la **Tabla 9**, cada índice tiene sus rangos de valor máximo, medio y mínimo, los cuales se obtienen de la suma máxima, mínima y la intermedia.

Tabla 9.

Rangos de valores de los índices biológicos.

Grado de potencial	IHe Puntos	IPe Puntos	IAH Puntos	IV Puntos
Alto potencial	19 - 25	15 - 20	19 - 25	8 - 10
Medio potencial	12 - 18	9 - 14	12 - 18	5 - 7
Bajo potencial	5 - 11	3 - 8	5 - 11	2 - 4

Nota: Basándose en los mínimos y máximos obtenidos de cada Índice Biológico

IV. 1. 2. Clasificación de valores para los índices socioeconómicos

Para la evaluación de los índices socioeconómico se utilizó la escala de Likert, que es una de las herramientas utilizadas en las ciencias sociales y estudios de mercado. Es un instrumento psicométrico, donde el encuestado debe indicar su acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación, *ítem* o reactivo, lo que se realiza a través de una escala ordenada y unidimensional que mide las percepciones de las personas (Matas, 2018). Esta se complementó con preguntas abiertas para indagar información específica en donde fuera necesario, cuantificando las respuestas y categorizándolas para subdividir las del 1 al 5.

Se decidió utilizar la escala de Likert, ya que se trata de identificar la percepción de los entrevistados. Realizando la validación del instrumento de encuesta con una persona experta. Las categorías de los respectivos factores se definieron a nivel nominal, o bien se asignaron valores desde 1 hasta 5 para unificar los valores biológicos y socioeconómicos, resultando 5 con mayor importancia y 1 el de menor importancia, considerando que en el factor de acceso a los recursos se dividió en dos: el extractivo – con 5 puntos – y el no extractivo – con 2.5 puntos –. Se les asignaron estos valores para indicar que los accesos no extractivos representan exactamente la mitad, como se

observa en la **Tabla 10** y de acuerdo con la escala Likert aplicada en los cuestionarios, cuyas preguntas se encuentran en el **Anexo 9** y las entrevistas en el **Anexo 12**.

Se obtuvo la moda de los datos para clasificar el potencial; igual que en el caso de los índices biológicos, se definieron tres rangos de valores: 4 - 5 definido como alto potencial; 2 - 3 mediano potencial; y 0 – 1 bajo potencial (**Tabla 11**).

Tabla 10.

Forma de evaluar los índices Socioeconómicos (ISE) y los factores que les corresponde a los Factores Socioeconómicos (FSE).

Índice	Factores	Categorías	Valores
Índice Socioeconómico de Grado de experiencia en administración y gestión de empresas (IGEAG)	FSE 1	Si	5
		No	1
Índice Socioeconómico de Derechos Formales de usufructo (IDFU)	FSE 2	Si	5
		No	1
Índice Socioeconómico de Acceso a los recursos (IAR)	FSE 3	Extractivo	5
		No extractivo	2.5
Índice Socioeconómico de Cohesión social (ICS)	FSE 4	Colaboración muy seguida	5
		Colaboración seguida	4
		Colabora a veces	3
		Colabora raras veces	2
		No colabora	1
Índice Socioeconómico de Interés de ecoturismo (IIE)	FSE 5	Muy alto interés	5
		Alto interés	4
		Interés intermedio	3
		Poco interés	2
		Falta de interés	1
Índice Socioeconómico de Intensidad en interactuar con atractivos turísticos (IIAT)	FSE 6	Diario	5
		2 - 3 veces a la semana	4
		Una vez a la semana	3
		Una vez al mes	2
		Casi nunca	1

Índice	Factores	Categorías	Valores
Índice Socioeconómico de Seguridad Percibida (ISP)	FSE 7	Muy segura	5
		Segura	4
		Más o menos segura	3
		Insegura	2
		Muy insegura	1

Tabla 11.

Rangos de valores de los índices socioeconómicos propuestos para conocer el potencial de Ecoturismo Socioeconómico.

Grado de potencial	IEAGE	IDFU	IAR	ICS	IIE	IAT	ISP
Alto potencial	4 - 5	4 - 5	4 - 5	4 - 5	4 - 5	4 - 5	4 - 5
Medio potencial	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3
Bajo potencial	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 1

IV. 2. APLICACIÓN DE LOS ÍNDICES ECOTURÍSTICOS EN LA ZONA DE ESTUDIO

Para la aplicación de los índices biológicos en la zona de estudio fue necesario la identificación de cada fragmento y su localidad aledaña y dueña de estos, para cuantificar conforme a la metodología propuesta cada uno de los índices a estudiar. La aplicación de los índices biológicos y la aplicación de los índices socioeconómicos nos permitan identificar los sitios con potencial para actividades de ecoturismo y lo sitios donde es necesario primero la conservación, lo cual se explica a lo largo de los siguientes apartados.

IV. 2. 1. Aplicación de los índices biológicos en la zona de estudio

En cada fragmento se cuantifico cada una de las características de estos, realizando tablas para saber la sumatoria y con ello conocer el potencial (anexo 7 y 8).

IV. 2. 1. 1. Cuantificación del índice biológico

Se encontraron 30 fragmentos con poblaciones de monos que cuentan con diferentes potenciales biológicos (**Tablas 12 y 13**). En cada fragmento se analizaron los 4 índices biológicos. En el índice biológico del hábitat para la especie, 20 fragmentos tuvieron potencial medio y 10 tuvieron potencial alto; para el índice biológico poblacional de *A. palliata*, 25 fragmentos tuvieron bajo potencial, 4 medio y 1 alto; en el caso del índice biológico de amenaza del hábitat de la especie, 5 fragmentos tuvieron potencial bajo, 13 medio y 12 alto; finalmente, en el caso del índice biológico de afectación por facilidad de visualización 8 fragmentos tienen potencial bajo, 10 potencial medio y 12 potencial alto.

Tabla 12.Resultados de los Índices Biológicos por fragmentos con poblaciones de *A. palliata*.

Fragmento	Localidad	Municipio	IHe	IPe	IAH	IV
1	Cascajal de Río	Acayucan	21	8	7	9
2	Cascajal de Río	Acayucan	13	8	9	9
3	La Cruz del Milagro	Sayula de Alemán	16	16	21	5
4	La Estribera	Soteapan	16	6	11	8
5	Jalapilla	Acayucan	19	10	15	3
6	Jalapilla	Acayucan	15	6	19	3
7	Jalapilla	Acayucan	17	6	17	6
8	Jalapilla	Acayucan	19	8	15	9
9	Jalapilla	Acayucan	21	8	13	5
10	San Juanillo	Acayucan	17	6	19	4
11	San Juanillo	Acayucan	18	8	9	8
12	Las Lagunas	Acayucan	19	8	21	7
13	Laguno de Cabezo	Acayucan	13	8	17	9
14	Laguno de Cabezo	Acayucan	21	8	20	10
15	Nuevo Órgano	Acayucan	19	8	21	7
16	Nuevo Órgano	Acayucan	19	6	15	8
17	Nuevo Órgano	Acayucan	19	6	17	7
18	Nuevo Órgano	Acayucan	19	10	17	7
19	Renovación (Arroyo Negro)	Acayucan	15	4	21	4
20	Renovación (Arroyo Negro)	Acayucan	13	6	21	5
21	Tierra Colorada	Acayucan	13	6	19	2
22	Tierra Colorada	Acayucan	13	4	23	4
23	Tierra Colorada	Acayucan	15	10	17	6
24	Tierra Colorada	Acayucan	18	6	15	4
25	Vista Hermosa	San Juan Evangelista	15	8	21	8
26	Vista Hermosa	San Juan Evangelista	17	8	21	2
27	El Zapote	Acayucan	17	6	15	6
28	Barrosa	Hueyapan de Ocampo	16	12	15	8
29	Santa Rosa Loma Larga	Hueyapan de Ocampo	18	6	11	10
30	Samaria	Hueyapan de Ocampo	16	6	13	10

Tabla 13.Potenciales de los Índices Biológicos por fragmentos con poblaciones de *A. palliata*.

Fragmento	Localidad	Municipio	IHe	IPe	IAH	IV
1	Cascajal de Río	Acayucan	Alto	Bajo	Bajo	Alto
2	Cascajal de Río	Acayucan	Medio	Bajo	Bajo	Alto
3	La Cruz del Milagro	Sayula de Alemán	Medio	Alto	Alto	Medio
4	La Estribera	Soteapan	Medio	Bajo	Bajo	Alto
5	Jalapilla	Acayucan	Alto	Medio	Medio	Bajo
6	Jalapilla	Acayucan	Medio	Bajo	Alto	Bajo
7	Jalapilla	Acayucan	Medio	Bajo	Medio	Medio
8	Jalapilla	Acayucan	Alto	Bajo	Medio	Alto
9	Jalapilla	Acayucan	Alto	Bajo	Medio	Medio
10	San Juanillo	Acayucan	Medio	Bajo	Alto	Bajo
11	San Juanillo	Acayucan	Medio	Bajo	Bajo	Alto
12	Las Lagunas	Acayucan	Alto	Bajo	Alto	Medio
13	Laguno de Cabezo	Acayucan	Medio	Bajo	Medio	Alto
14	Laguno de Cabezo	Acayucan	Alto	Bajo	Alto	Alto
15	Nuevo Órgano	Acayucan	Alto	Bajo	Alto	Medio
16	Nuevo Órgano	Acayucan	Alto	Bajo	Medio	Alto
17	Nuevo Órgano	Acayucan	Alto	Bajo	Medio	Medio
18	Nuevo Órgano	Acayucan	Alto	Medio	Medio	Medio
19	Renovación (Arroyo Negro)	Acayucan	Medio	Bajo	Alto	Bajo
20	Renovación (Arroyo Negro)	Acayucan	Medio	Bajo	Alto	Medio
21	Tierra Colorada	Acayucan	Medio	Bajo	Alto	Bajo
22	Tierra Colorada	Acayucan	Medio	Bajo	Alto	Bajo
23	Tierra Colorada	Acayucan	Medio	Medio	Medio	Medio
24	Tierra Colorada	Acayucan	Medio	Bajo	Medio	Bajo
25	Vista Hermosa	San Juan Evangelista	Medio	Bajo	Alto	Alto
26	Vista Hermosa	San Juan Evangelista	Medio	Bajo	Alto	Bajo
27	El Zapote	Acayucan	Medio	Bajo	Medio	Medio
28	Barrosa	Hueyapan de Ocampo	Medio	Medio	Medio	Alto
29	Santa Rosa Loma Larga	Hueyapan de Ocampo	Medio	Bajo	Bajo	Alto
30	Samaria	Hueyapan de Ocampo	Medio	Bajo	Medio	Alto

Uno de los fragmentos que representa un sitio con potencial para la aplicación de ecoturismo es Jalapilla, pues en esta localidad encontramos 5 fragmentos que se distinguen por su ID, que es la abundancia de monos que tiene cada fragmento.

Se observó que la metodología utilizada permitió diferenciar potenciales biológicos en un mismo sitio, obteniendo una evaluación diferenciada. El fragmento con potencial alto es el de Jalapilla ID 12 (**Figura 10**), que tuvo como potenciales: en el índice de hábitat de la especie, un potencial alto; en su población de monos, uno medio; en la amenaza un resultado medio; y en el índice biológico de afectación por facilidad de visualización de la especie resulta bajo; siendo uno de los mejores fragmentos localizados en la zona de estudio.

El fragmento con potencial bajo es Renovación ID 1 (**Figura 11**), que tuvo como potenciales: en el índice de hábitat de la especie, un potencial medio; en su población de monos, uno bajo; en la amenaza un resultado alto; y en el índice biológico de afectación por facilidad de visualización de la especie, resulta bajo; siendo este el fragmento con menor potencial encontrado en la zona de estudio. Para observar el detalle de cada fragmento con su cartografía y potencial, se encuentra el **Anexo 13**.

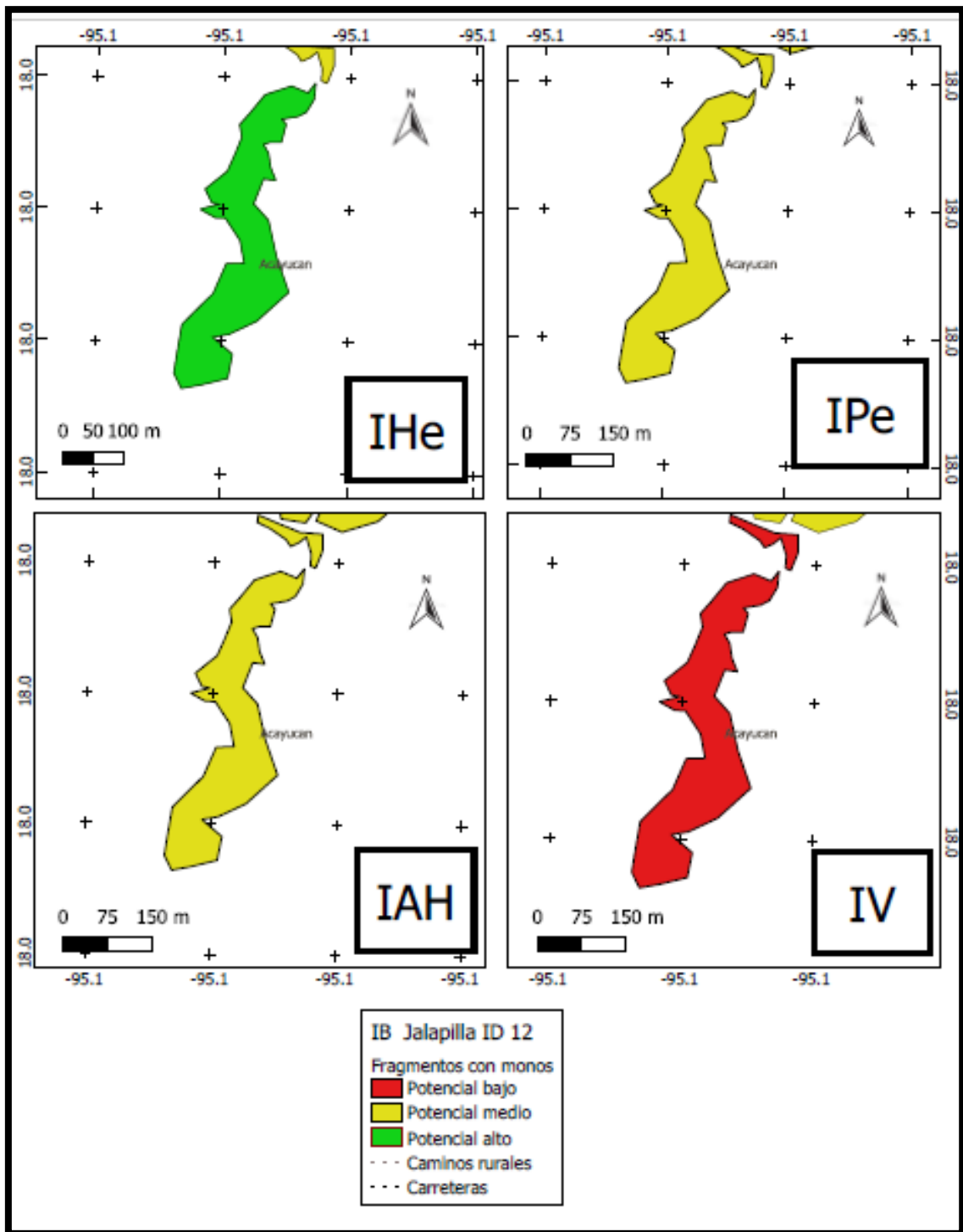


Figura 10. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Jalapilla, Acayucan.

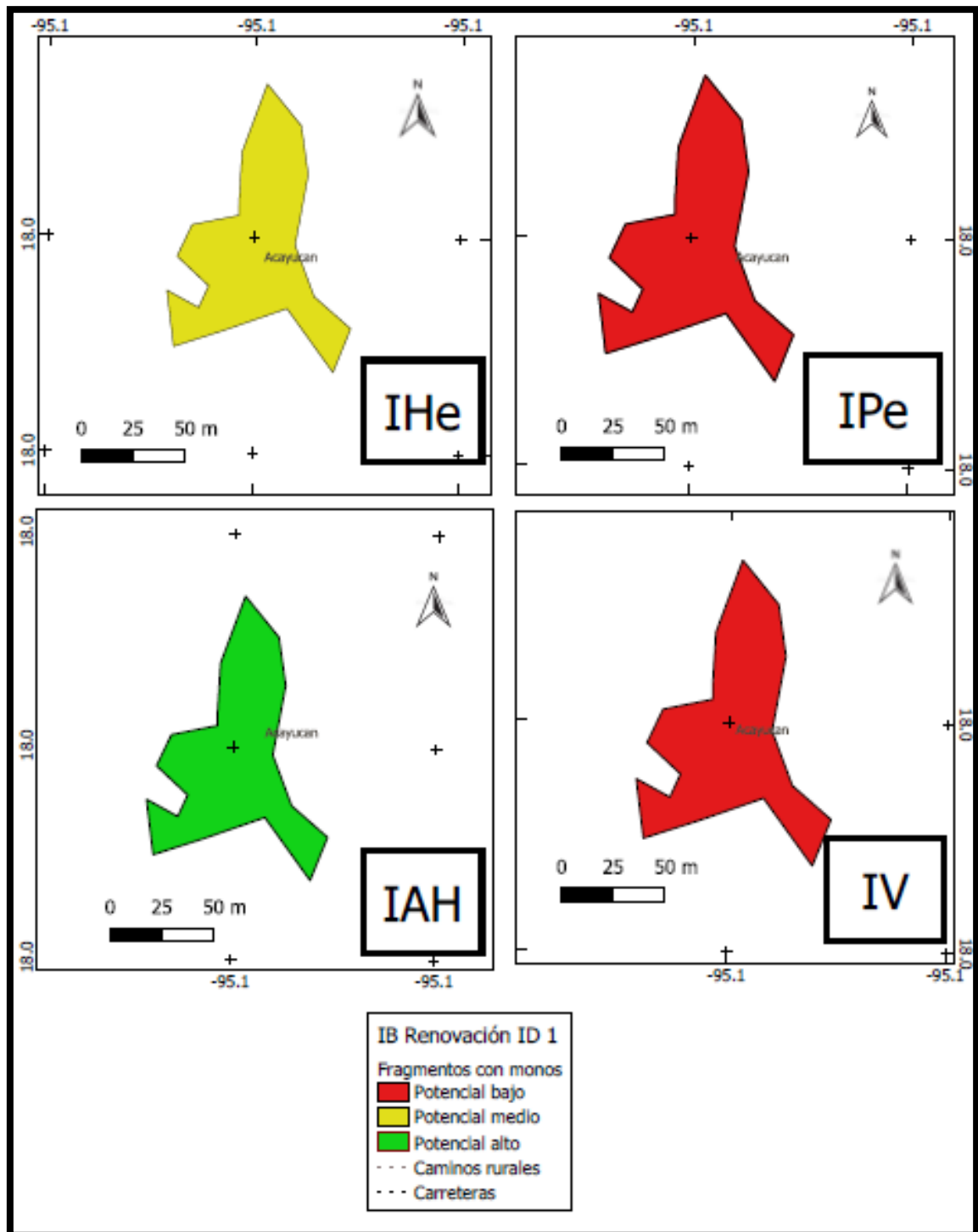


Figura 11. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Renovación, Acayucan.

Por último, se representan cartográficamente los Índices Biológicos de cada fragmento, en donde se puede visualizar el tipo de potencial por zona específica. El Potencial del índice de hábitat de la especie (IHe) (**Figura 12**); índice poblacional de la

especie (I_{Pe}) (**Figura 13**); índice de amenaza del hábitat de la especie (IAH) (**Figura 14**); Índice de afectación por facilidad de visualización de la especie (IV) (**Figura 15**), en donde el color verde indica in potencial alto, el amarillo medio y el rojo bajo, los números distinguen en que zona este cada cuadrante.

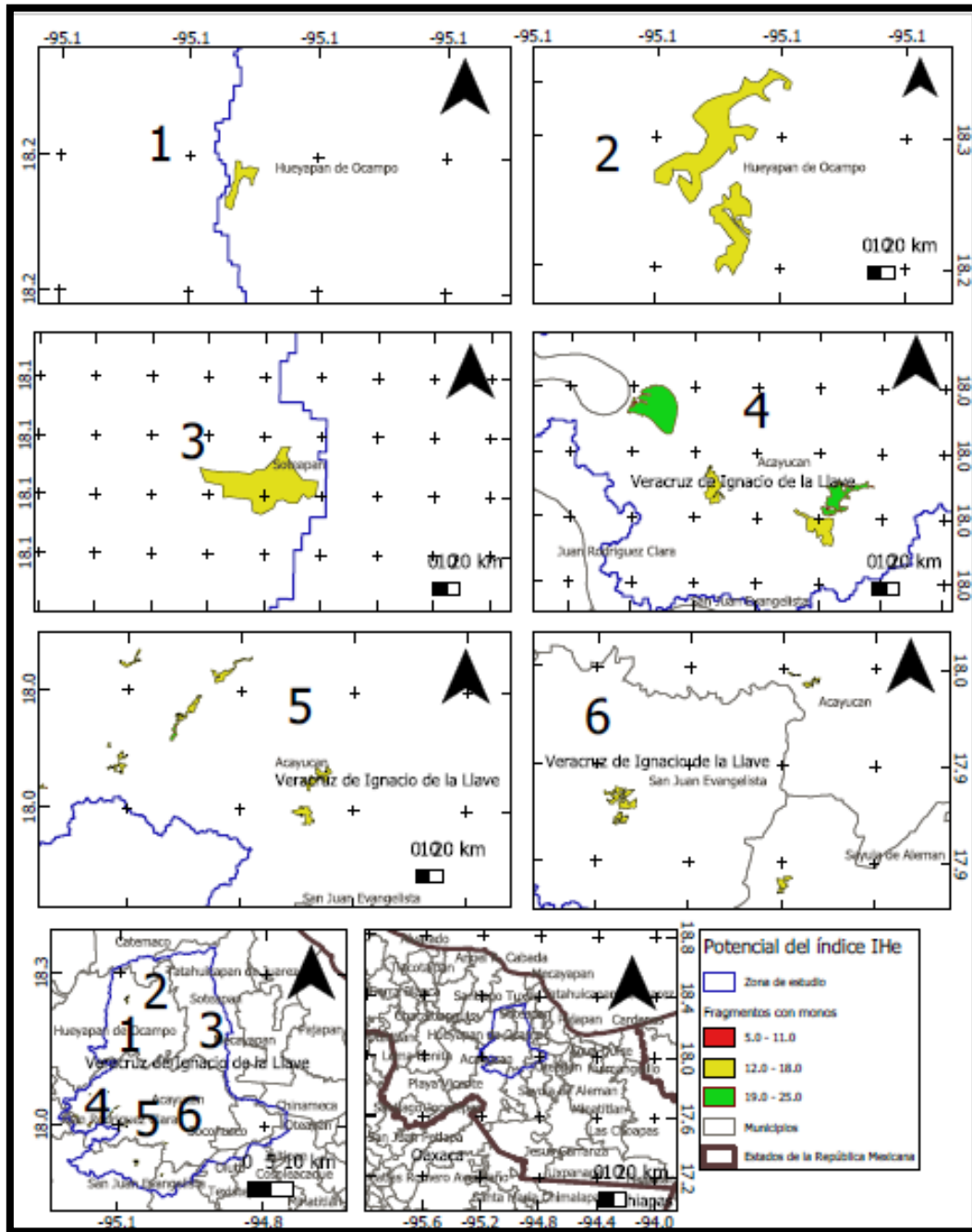


Figura 12. Potencial del índice (IHe).

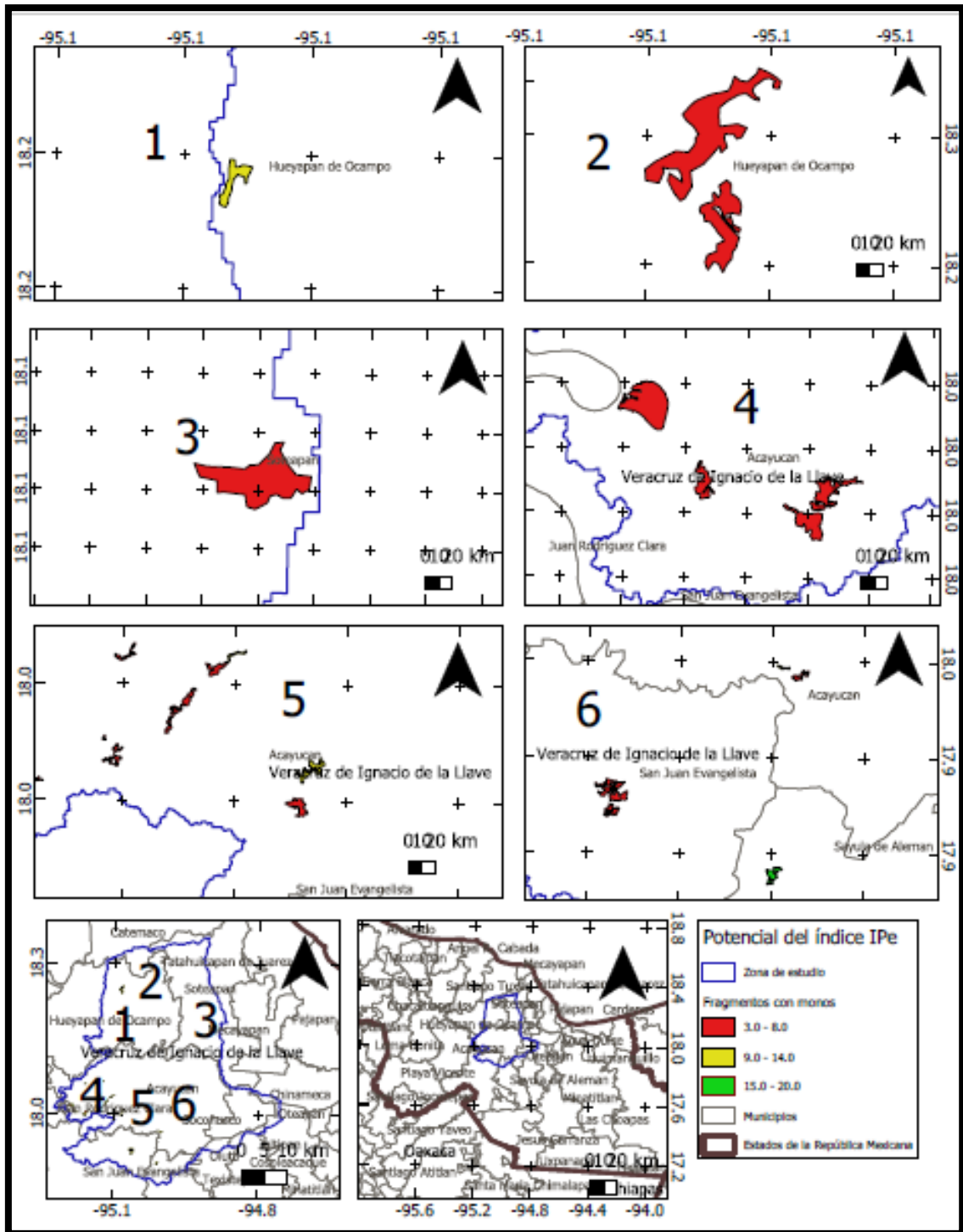


Figura 13. Potencial del índice (IPE).

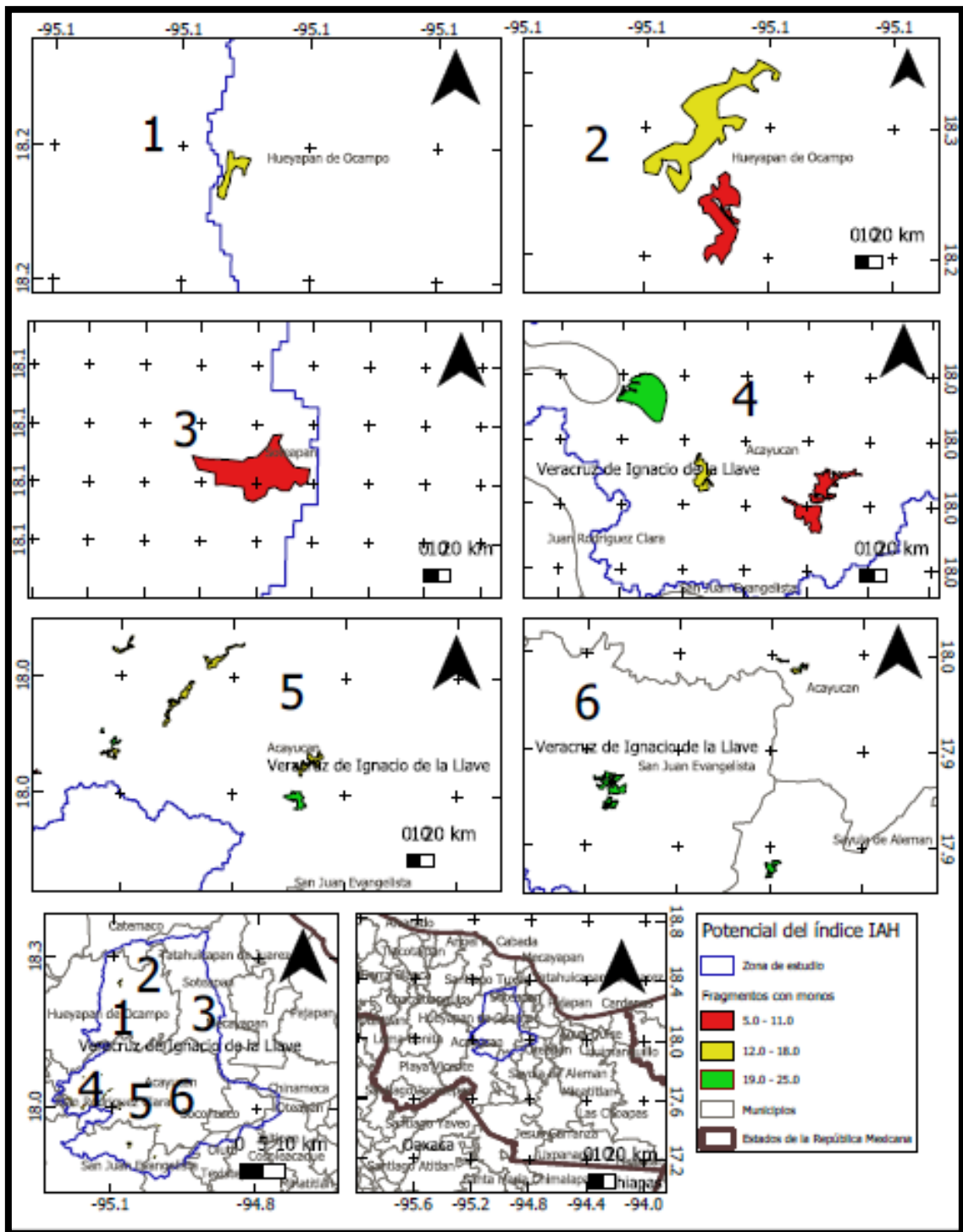


Figura 14. Potencial del índice (IAH).

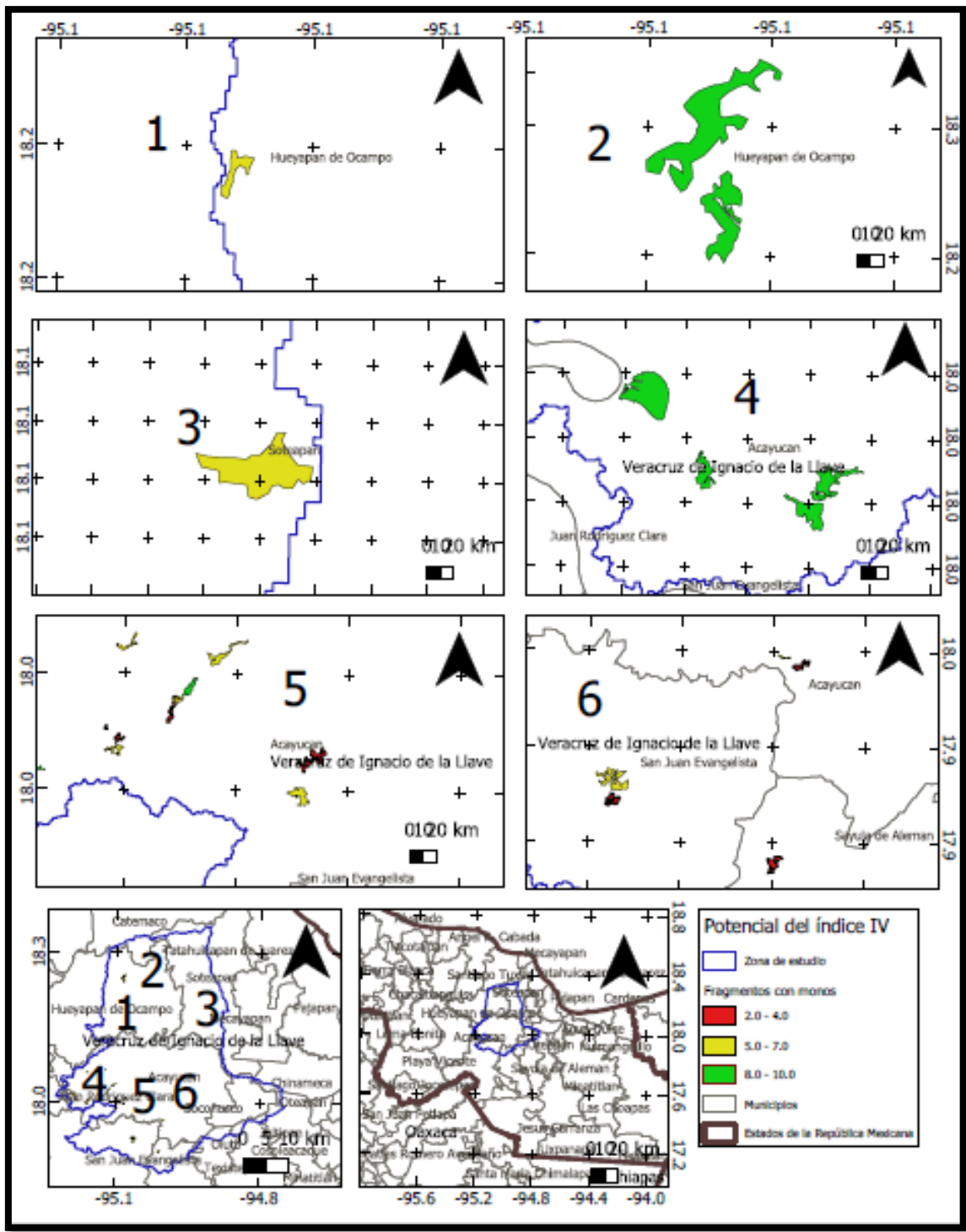


Figura 15. Potencial del índice de afectación por facilidad de visualización de la especie (IV).

IV. 2. 2. Aplicación de los índices socioeconómicos en la zona de estudio

En cada localidad aledaña y dueños de los fragmentos se cuantifico cada una de las características de estos conforme a la metodología planteada, realizando tablas para saber la sumatoria y con ello conocer el potencial (anexo 15).

IV. 2. 2. 1. Cuantificación del índice socioeconómico

Para la cuantificación del índice socioeconómico, se encontraron 17 localidades en 30 fragmentos en 5 Municipios. Debido a que hay fragmentos que se encuentran en una misma localidad, se repiten localidades en la tabla correspondiente. Para la cuantificación de este índice se analizaron las localidades obteniendo como resultado los valores numéricos en la **Tabla 14** y tipos de potenciales en la **Tabla 15**.

En el Índice de Grado de experiencia en administración y gestión de empresas (IGEAG) todos los fragmentos fueron de potencial bajo, en el índice de Derechos Formales de usufructo (IDFU) 21 son de alto potencial, y 9 de bajo potencial.

El índice de Acceso a los recursos (IAR), 18 fragmentos son de potencial alto y 12 de potencial medio. Mientras que el índice de Cohesión social (ICS), donde 23 fragmentos son de potencial alto, 5 de potencial medio y 2 de potencial bajo. Por su parte el índice de Interés de ecoturismo (IIE) 8 fragmentos tienen potencial alto, 17 de potencial medio y 5 de potencial bajo. El índice de intensidad en interactuar con atractivos turísticos (IIAT), en el que se aprecia que 11 fragmentos son de potencial alto, 2 medio y 17 bajo. Finalmente, el índice de seguridad percibida (ISP), donde 23 fragmentos cuentan con potencial alto y 7 con potencial medio.

Los datos se enlistan a continuación en donde se observa por cada índice que valor obtuvieron y cuáles son los que tienen potenciales más altos (Tabla 14), en 5 municipios del estado de Veracruz, en donde el número 4 - 5 es el de mayor potencial, el de 2.5 - 3 el intermedio y de 1 - 2 el bajo.

El valor de 2.5 se consideró para contar con un intermedio exacto en el uso de los recursos, esto porque al momento de clasificar el tipo de uso que podían darles a los recursos naturales, se usaron desde los extractivos recolectar madera, cortar frutos, entre otros hasta los no extractivos como observar, bañarse en un río.

Tabla 14.
Resultados de los índices socioeconómicos por fragmentos
con poblaciones de *A. palliata*

Fragmento	Localidad correspondiente	Municipio	IEAGE	IDFU	IAR	ICS	IIE	IIAT	ISP
1	Cascajal de Río	Acayucan	1	5	5	4	1	1	4
2	Cascajal de Río	Acayucan	1	5	5	4	1	1	4
3	La Cruz del Milagro	Sayula de Alemán	1	1	5	4	4	1	3
4	La Estribera	Soteapan	1	5	2.5	3	1	1	3
5	Jalapilla	Acayucan	1	5	5	5	3	5	2
6	Jalapilla	Acayucan	1	5	5	5	3	5	2
7	Jalapilla	Acayucan	1	5	5	5	3	5	2
8	Jalapilla	Acayucan	1	5	5	5	3	5	2
9	Jalapilla	Acayucan	1	5	5	5	3	5	2
10	San Juanillo	Acayucan	1	5	5	4	3	5	4
11	San Juanillo	Acayucan	1	5	5	4	3	5	4
12	Las Lagunas	Acayucan	1	1	2.5	4	3	1	4
13	Laguno de Cabezo	Acayucan	1	5	5	4	5	1	4
14	Laguno de Cabezo	Acayucan	1	5	5	4	5	1	4
15	Nuevo Órgano	Acayucan	1	5	2.5	4	3	1	4
16	Nuevo Órgano	Acayucan	1	5	2.5	4	3	1	4
17	Nuevo Órgano	Acayucan	1	5	2.5	4	3	1	4
18	Nuevo Órgano	Acayucan	1	5	2.5	4	3	1	4
19	Renovación (Arroyo Negro)	Acayucan	1	5	2.5	1	3	2	4
20	Renovación (Arroyo Negro)	Acayucan	1	5	2.5	1	3	2	4
21	Tierra Colorada	Acayucan	1	1	5	3	4	1	4
22	Tierra Colorada	Acayucan	1	1	5	3	4	1	4
23	Tierra Colorada	Acayucan	1	1	5	3	4	1	4
24	Tierra Colorada	Acayucan	1	1	5	3	4	1	4
25	Vista Hermosa	San Juan Evangelista	1	5	5	5	3	5	5
26	Vista Hermosa	San Juan Evangelista	1	5	5	5	3	5	5
27	El Zapote	Acayucan	1	5	2.5	4	3	5	4
28	Barrosa	Hueyapan de Ocampo	1	1	2.5	4	4	5	4
29	Santa Rosa Loma Larga	Hueyapan de Ocampo	1	1	2.5	4	1	1	4
30	Samaria	Hueyapan de Ocampo	1	1	2.5	4	1	1	4

Tabla 15.
Resultados de los potenciales de los Índices Socioeconómicos por fragmentos con poblaciones de *A. palliata*.

Fragmento	Localidad	Municipio	IEAGE	IDFU	IAR	ICS	IIE	IIAT	ISP
1	Cascajal de Río	Acayucan	Bajo	Alto	Alto	Alto	Bajo	Bajo	Alto
2	Cascajal de Río	Acayucan	Bajo	Alto	Alto	Alto	Bajo	Bajo	Alto
3	La Cruz del Milagro	Sayula de Alemán	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Alto	Bajo	Medio
4	La Estribera	Soteapan	Bajo	Alto	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Medio
5	Jalapilla	Acayucan	Bajo	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Medio
6	Jalapilla	Acayucan	Bajo	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Medio
7	Jalapilla	Acayucan	Bajo	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Medio
8	Jalapilla	Acayucan	Bajo	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Medio
9	Jalapilla	Acayucan	Bajo	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Medio
10	San Juanillo	Acayucan	Bajo	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Alto
11	San Juanillo	Acayucan	Bajo	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Alto
12	Las Lagunas	Acayucan	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Medio	Bajo	Alto
13	Laguno de Cabezo	Acayucan	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto	Bajo	Alto
14	Laguno de Cabezo	Acayucan	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto	Bajo	Alto
15	Nuevo Órgano	Acayucan	Bajo	Alto	Medio	Alto	Medio	Bajo	Alto
16	Nuevo Órgano	Acayucan	Bajo	Alto	Medio	Alto	Medio	Bajo	Alto
17	Nuevo Órgano	Acayucan	Bajo	Alto	Medio	Alto	Medio	Bajo	Alto
18	Nuevo Órgano	Acayucan	Bajo	Alto	Medio	Alto	Medio	Bajo	Alto
19	Renovación (Arroyo Negro)	Acayucan	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Medio	Medio	Alto
20	Renovación (Arroyo Negro)	Acayucan	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Medio	Medio	Alto
21	Tierra Colorada	Acayucan	Bajo	Bajo	Alto	Medio	Alto	Bajo	Alto
22	Tierra Colorada	Acayucan	Bajo	Bajo	Alto	Medio	Alto	Bajo	Alto
23	Tierra Colorada	Acayucan	Bajo	Bajo	Alto	Medio	Alto	Bajo	Alto
24	Tierra Colorada	Acayucan	Bajo	Bajo	Alto	Medio	Alto	Bajo	Alto
25	Vista Hermosa	San Juan Evangelista	Bajo	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Alto
26	Vista Hermosa	San Juan Evangelista	Bajo	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Alto
27	El Zapote	Acayucan	Bajo	Alto	Medio	Alto	Medio	Alto	Alto
28	Barrosa	Hueyapan de Ocampo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto	Alto	Alto
29	Santa Rosa Loma Larga	Hueyapan de Ocampo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Bajo	Alto
30	Samaria	Hueyapan de Ocampo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Bajo	Alto

En el caso de los índices socioeconómicos en los mapas se observa lo localidad aledaña analizada al fragmento con *A. palliata*, de la comunidad que es dueña de ese

fragmento y se encarga de salvaguardarlo, en donde el potencial se distingue por el tipo de color que contienen, el verde simboliza alto potencial, el amarillo intermedio y el rojo bajo, dos localidades tienen potencial para actividades de ecoturismo. Las localidades con posibilidades para la aplicación de actividades de ecoturismo son San Juanillo y Vista Hermosa, municipio de Acayucan (**Figura 16 y 17**), ya que ambas obtuvieron como resultado los siguientes potenciales: para el índice socioeconómico grado de experiencia en administración y gestión de empresas, potencial bajo; en el índice socioeconómico derechos formales de usufructo, potencial alto; en el índice socioeconómico acceso a los recursos, tiene potencial alto; en el caso del índice socioeconómico cohesión social, posee un potencial alto; para el índice socioeconómico interés de ecoturismo, un potencial medio; en el índice socioeconómico intensidad en interactuar con atractivos turísticos, tiene potencial alto; y finalmente, en el índice socioeconómico de seguridad percibida posee un potencial alto.

Asimismo, Santa Rosa Loma Larga y Samaria, del municipio de Hueyapan de Ocampo no tienen las mejores condiciones para la aplicación de actividades de ecoturismo, pues se manejan con potenciales bajos en varios de sus índices (**Figura 18 y 19**) ambas localidades obtienen como resultado en sus índices: potencial bajo para el índice socioeconómico grado de experiencia en administración y gestión de empresas; en el caso del índice socioeconómico derechos formales de usufructo, potencial bajo; para el índice socioeconómico acceso a los recursos, tienen un potencial medio; en el índice socioeconómico cohesión social, poseen un potencial alto; en el índice socioeconómico interés de ecoturismo, ambas tienen potencial bajo; en el caso del índice socioeconómico intensidad en interactuar con atractivos turísticos, tienen potencial bajo; y en el índice socioeconómico de seguridad percibida, potencial alto.

Los mapas de todas y cada una de las localidades se encuentran en el **Anexo 14**.

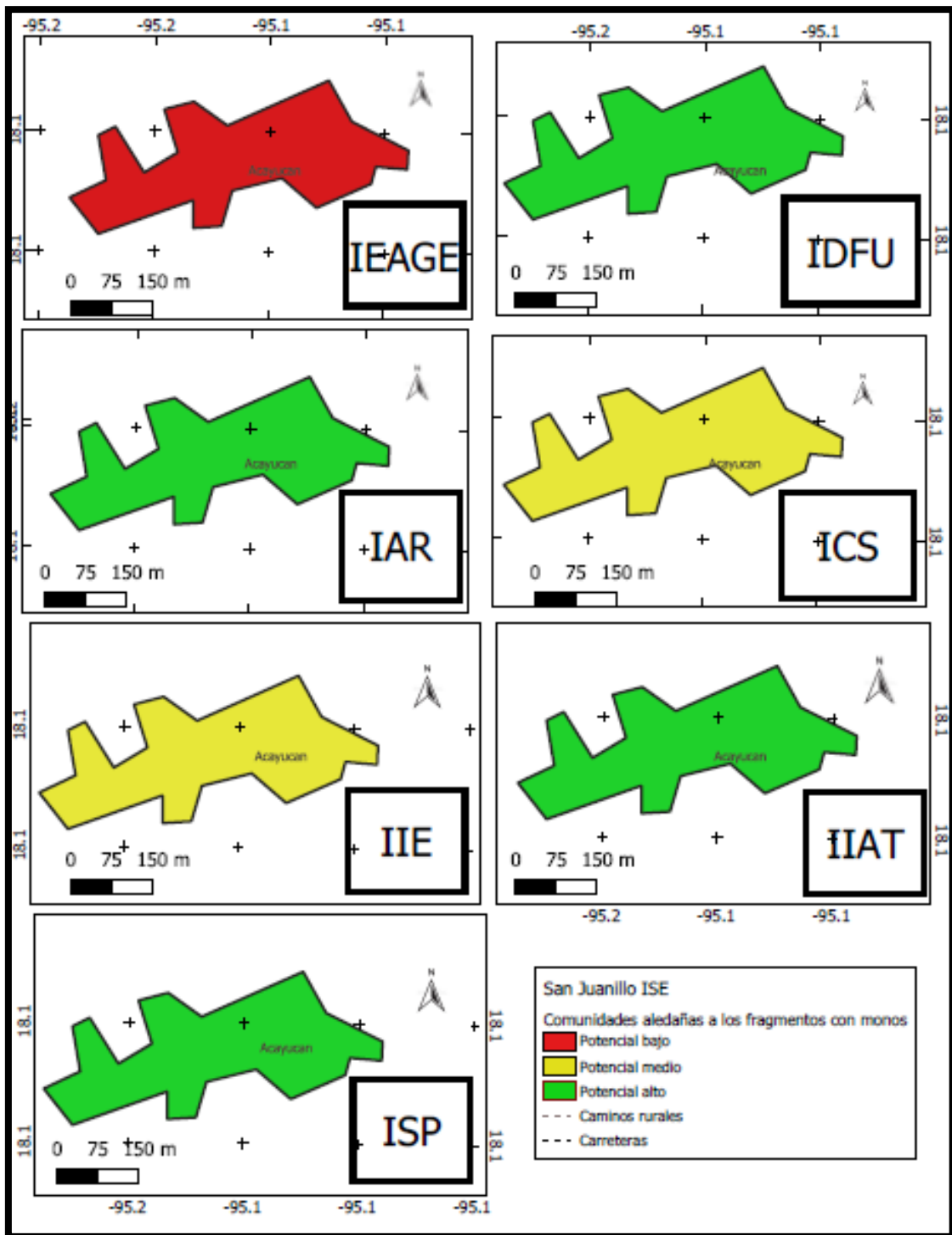


Figura 16. Potencial de los índices socioeconómicos en la localidad cercana al fragmento con tropas de *A. palliata* de San Juanillo, Acayucan.

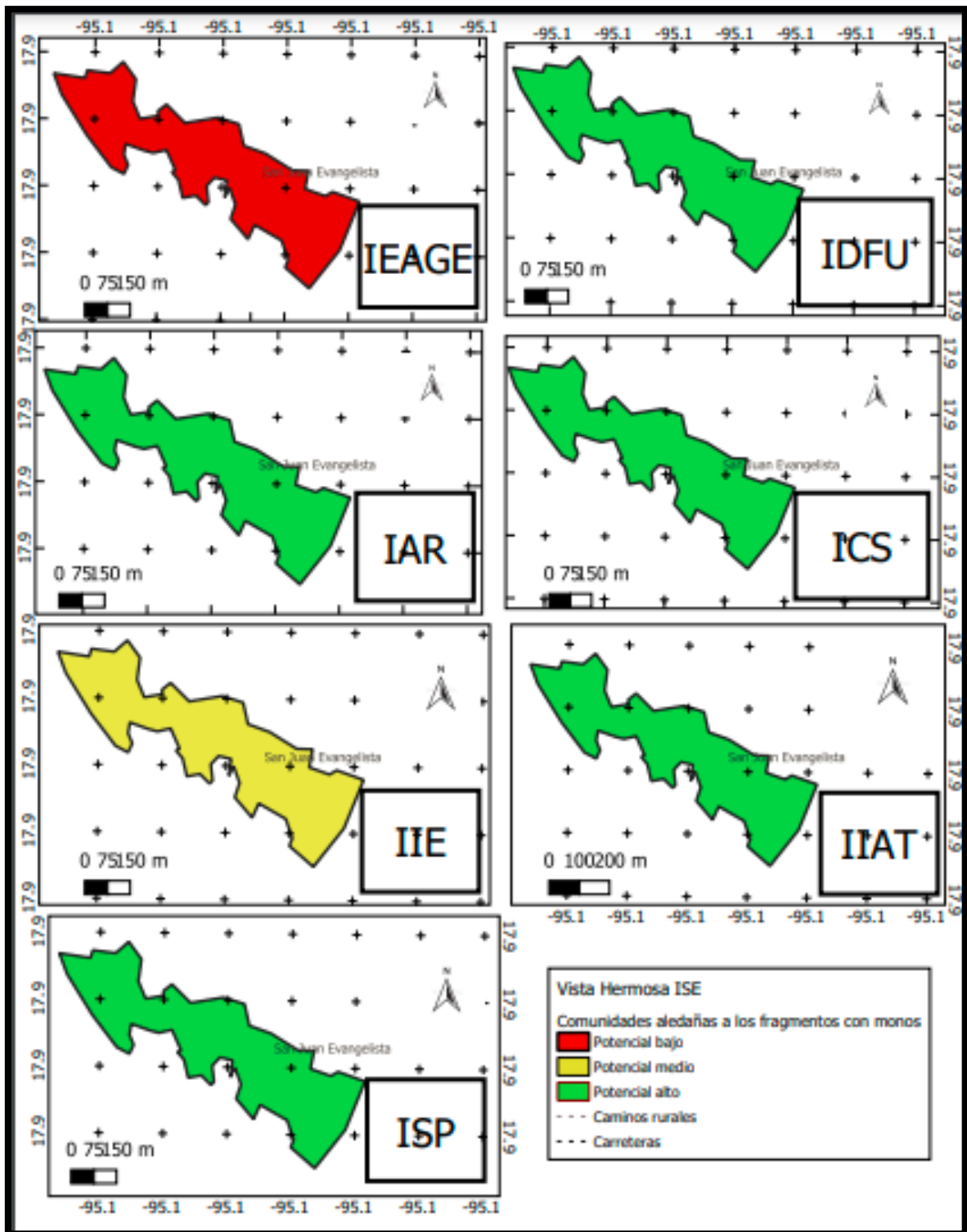


Figura 17. Potencial de los índices socioeconómicos en la localidad cercana al fragmento con tropas de *A. palliata* de Vista Hermosa, Acayucan.

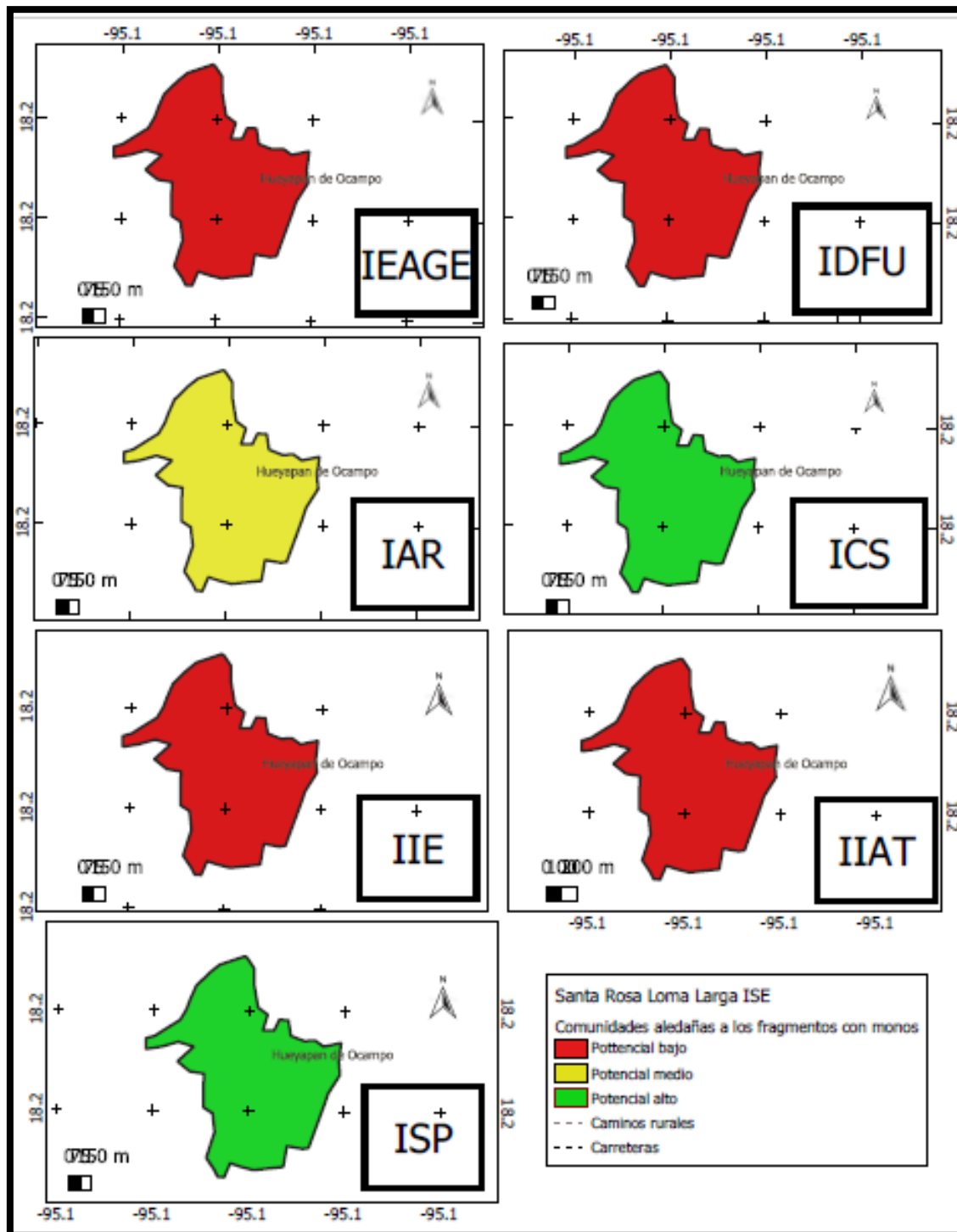


Figura 18. Potencial de los índices socioeconómicos en la localidad cercana al fragmento con tropas de *A. palliata* de Santa Rosa Loma Larga, Huayapan de Ocampo.

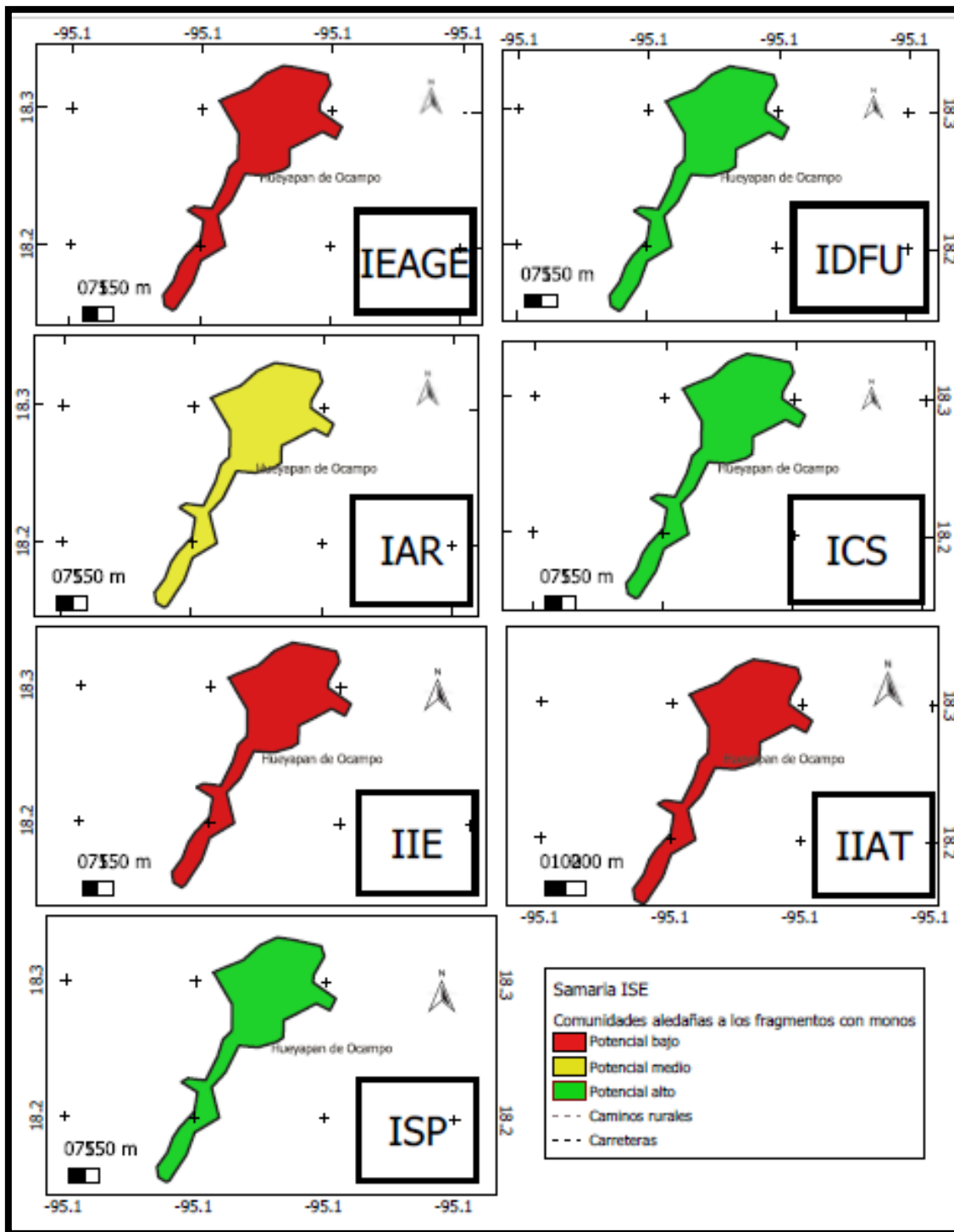


Figura 19. Potencial de los índices socioeconómicos en la localidad cercana al fragmento con tropas de *A. palliata* de Samaria, Hueyapan de Ocampo.

Se realizó la cartografía general de los índices socioeconómicos para visualizar por zonas los tipos de potenciales los de color verde alto potencial, amarillo medio y rojo bajo, asimismo, los números representan la ubicación conforme al recuadro inferior izquierdo expuestos en los siguientes mapas: grado de experiencia en administración y gestión de empresas, **Figura 20**; derechos formales de usufructo, **Figura 21**; acceso a

los recursos, **Figura 22**; colaboración social, **Figura 23**; interés en participar en actividades de ecoturismo, **Figura 24**; intensidad en interactuar con atractivos turísticos, **Figura 25**; y grado de seguridad **Figura 26**.

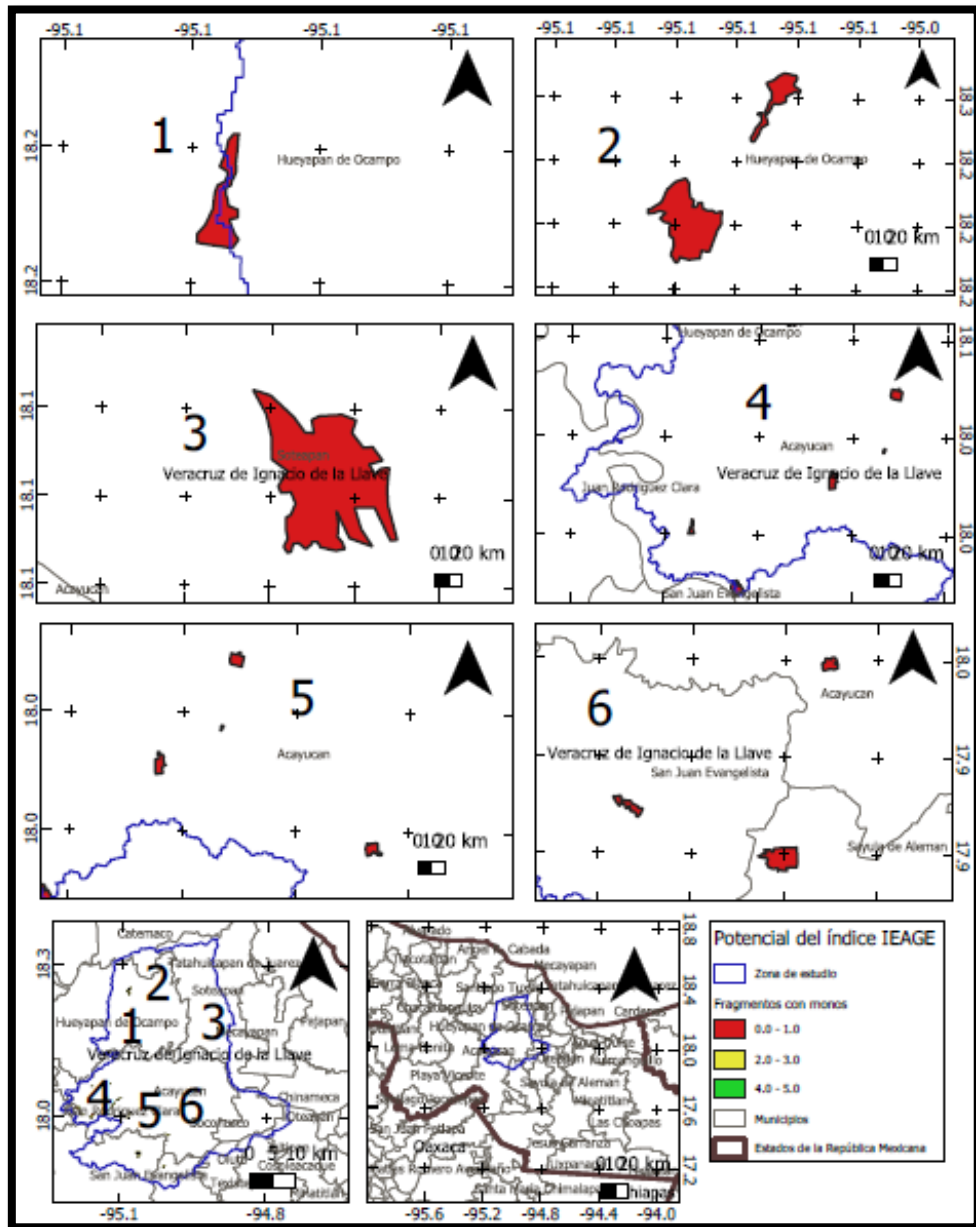


Figura 20. Índice de Grado de experiencia en administración y gestión de empresas (IEAGE).

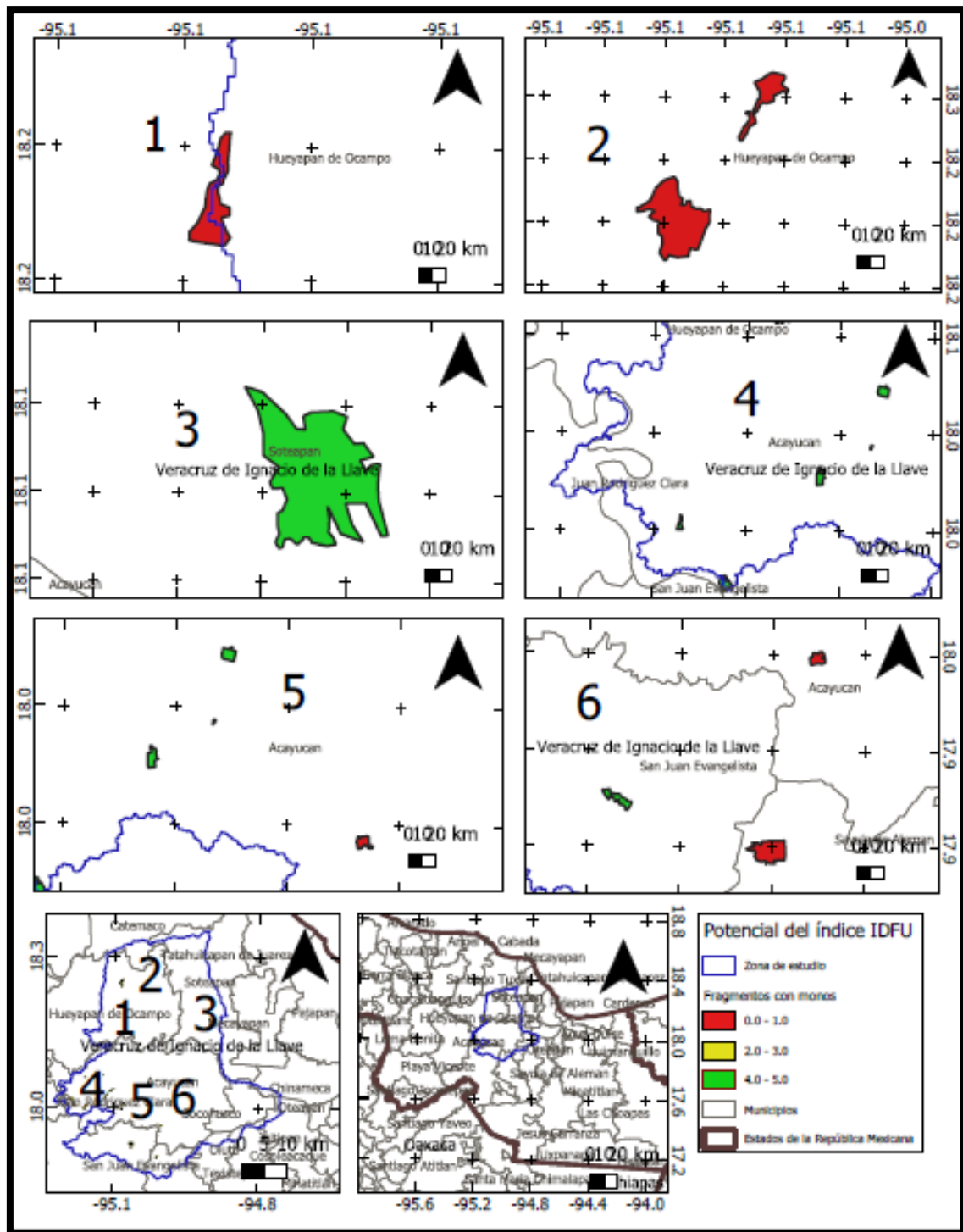


Figura 21. Índice de Derechos Formales de usufructo (IDFU).

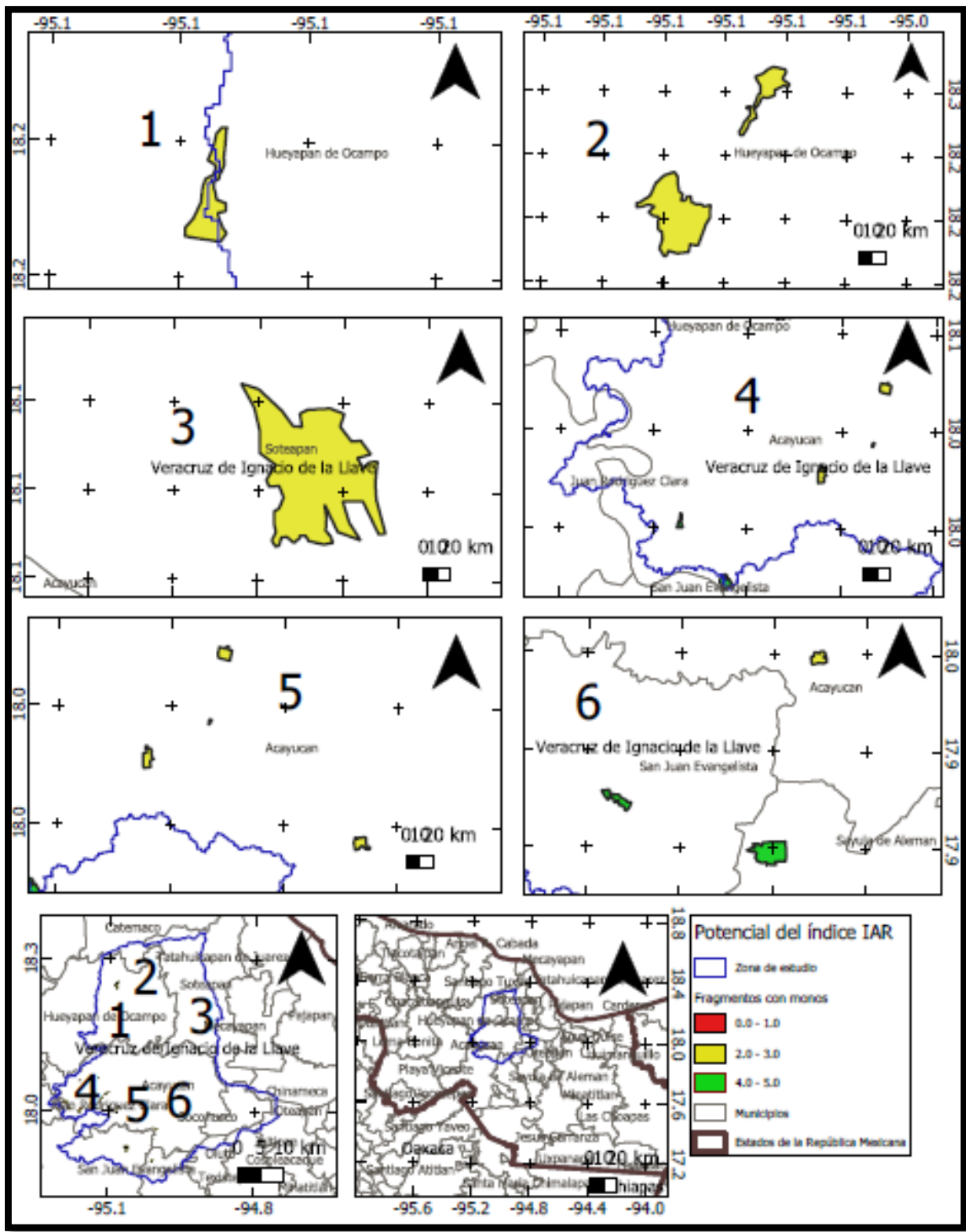


Figura 22. Índice de Acceso a los recursos (IAR).

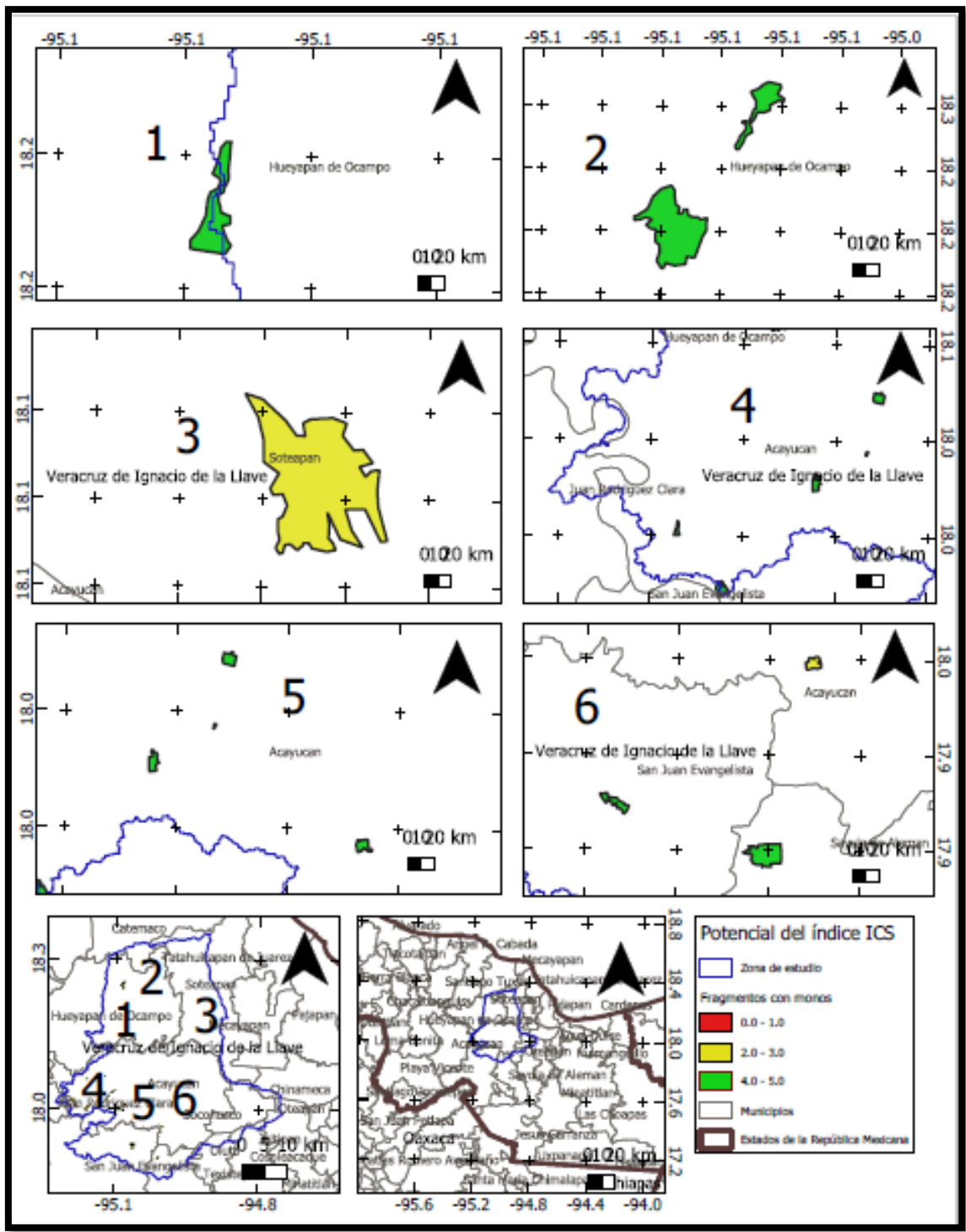


Figura 23. Índice de Colaboración social (ICS).

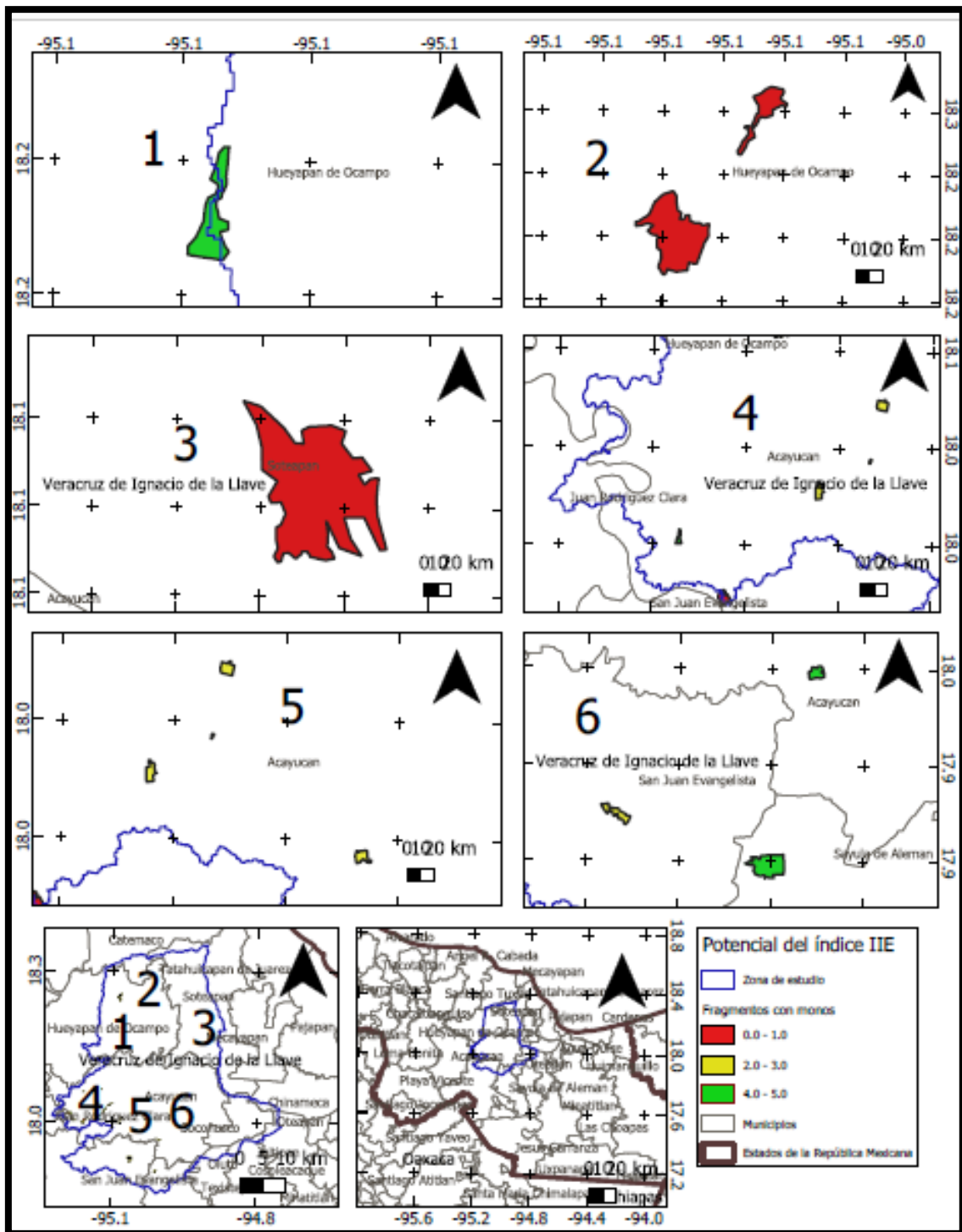


Figura 24. Índice de Interés en participar en actividades de ecoturismo (IIE).

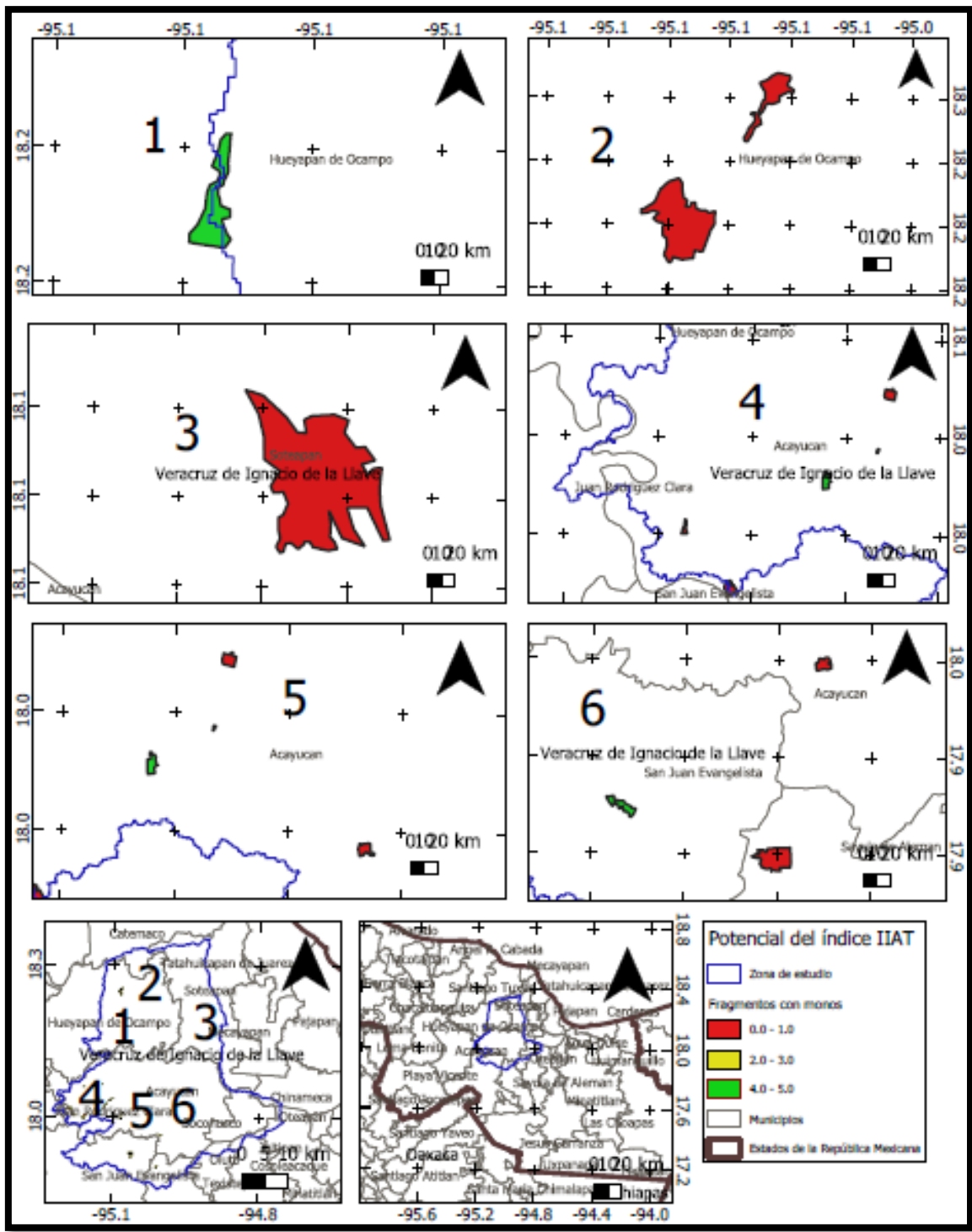


Figura 25. Índice de Intensidad en interactuar con atractivos turísticos (IIAT).

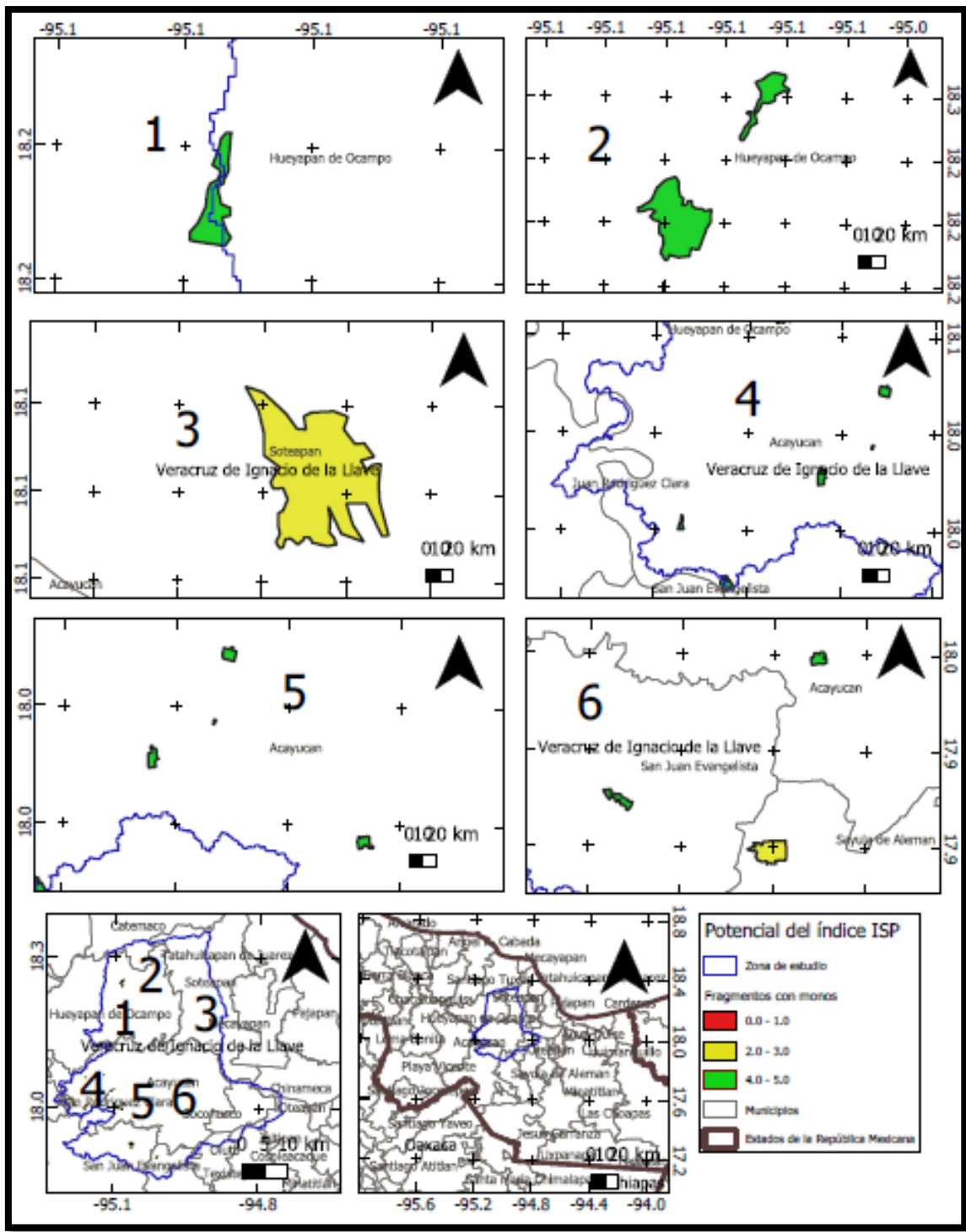


Figura 26. Índice de Grado de seguridad (ISP).

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

A pesar del intenso fomento al ecoturismo en México desde hace por lo menos tres décadas, la mayoría de los proyectos realizados no han llevado a cabo las evaluaciones sistémicas necesarias para identificar, cuantificar y georreferenciar el potencial de los fragmentos, en el caso que nos ocupa, de la selva alta perennifolia de Sur de Veracruz para la conservación de *A. palliata* y así beneficiar a las comunidades aledañas mediante actividades ecoturísticas.

En la implementación de actividades de ecoturismo generalmente no se realizan estudios previos de viabilidad antes de fomentar estas iniciativas. Esto ha implicado dificultades en los proyectos, que van desde la sobreexplotación de los recursos naturales y de las especies hasta el abandono de la actividad de ecoturismo por no recibir los beneficios sociales.

El método de evaluación desarrollado en la presente investigación puede servir como instrumento de conservación de la especie *A. palliata* y de su hábitat remanente, al mismo tiempo que permita obtener un beneficio socioeconómico. La zona de estudio fue elegida para realizar una evaluación de las condiciones socioeconómicas prevalentes antes de la implementación de las actividades de ecoturismo con un enfoque sustentable.

La investigación se llevó a cabo de manera intencional en áreas sin medidas de conservación y poco desarrolladas en términos turísticos, pero con la presencia de *A. palliata*, con el objetivo de identificar polígonos de fragmentos y comunidades con diferentes grados de potencial, tanto biológico como socioeconómico, para el desarrollo exitoso de actividades de ecoturismo.

Con el presente estudio, fue posible proponer una metodología de análisis novedoso y útil para identificar y georreferenciar el potencial ecoturístico en fragmentos de vegetación tropical húmeda con alto nivel de degradación. La metodología incluye un proceso de modelado geoespacial para localizar y georreferenciar los potenciales. De esta forma, el análisis se complementa mediante un mapeo que permite visualizar en qué áreas se cuenta con algún grado específico de potencial biológico y socioeconómico. Esto puede apreciarse en los ejemplos de los **Mapas 15 al 18 (Anexo 13 y 14 se encuentran los mapas de todos los fragmentos y comunidades)**.

A continuación, se discutirán las principales preguntas de investigación para la construcción y evaluación del índice biológico y socioeconómico en la zona de estudio con poblaciones de *A. palliata*.

V. 1. ¿Porque es importante construir esta metodología con un sistema diferenciado de indicadores multidimensionales y georreferenciados?

Una de las estrategias para conservar *A. palliata* en hábitats de extensión reducida, es decir, fragmentos de selva húmeda, es el ecoturismo debido al incentivo económico que proporciona esta actividad. Este incentivo puede motivar a los habitantes a conservar la especie y su hábitat.

Berovides-Álvarez (2000) y Bonilla-Sánchez (2006), trabajaron la evaluación de índices de potenciales Biológicos para la implementación de actividades turísticas con diversos mamíferos incluso *Alouatta pigra*. Camacho-Ruíz *et al.* (2016), trabajó indicadores socioeconómicos de sostenibilidad de ecoturismo. En la mayoría de los estudios revisados (**Anexos 2 y 3**), se realizaron estudios separando la parte biológica de la socioeconómica. En el caso de los especialistas en el campo del medio ambiente, como los biólogos, estos autorizan proyectos de ecoturismo porque las especies de estudio se encuentran en condiciones adecuadas para la aplicación de actividades de ecoturismo.

No obstante, no siempre sucede lo mismo en el caso de las condiciones socioeconómicas y debe observarse la posibilidad de que no sean favorables. El socio-economista, tales como los geógrafos sociales, pueden autorizar actividades de ecoturismo porque esta es factible para las poblaciones humanas, sin considerar que las especies nativas podrían no soportar dichas actividades. Por lo tanto, la metodología de evaluación propuesta en este estudio es más completa debido a que incluyen indicadores sobre las condiciones biológicas y socioeconómicas para desarrollar la actividad con mayores posibilidades de éxito.

Bajo los términos arriba mencionados, la metodología propuesta es una estrategia de investigación que pretende tener un enfoque holístico donde se unan los tres ejes de la sustentabilidad – biológico, social y económico –, para aumentar las posibilidades de desarrollar exitosamente actividades de ecoturismo en comunidades rurales. La metodología pretende que las comunidades rurales aprovechen los recursos

naturales como la biodiversidad, en este caso, *A. palliata*, asegurando su conservación para generaciones futuras.

Otro aspecto por considerar es que los fragmentos analizados no están protegidos legalmente, y en ellos no se llevan a cabo acciones de conservación que cuenten con apoyo financiero por instituciones gubernamentales o privadas. En este sentido, se trata de una evaluación *ex ante*. Lo anterior refleja la situación de numerosas iniciativas comunitarias que pretenden desarrollar servicios ecoturísticos, a pesar de su marginalización socioeconómica y la falta de infraestructura.

Los fragmentos analizados presentan alteraciones en su vegetación, ya que no cuentan con suficiente vegetación originaria de la selva, como, por ejemplo, los helechos arborescentes (*Alsophila firma*, *Cyathea tuerckheimii* y *Lophosoria quadripinnata*). En cambio, estos contienen vegetación secundaria que es utilizada por los primates, como es el caso de los árboles de mangos (*Mangifera indica*) que ha sido introducida como cultivo en estos fragmentos. Mediante la metodología propuesta, es posible realizar una comparación entre los factores que en teoría permiten desarrollar el ecoturismo y cuáles no.

Es importante construir una metodología para aplicar un análisis exhaustivo antes de la implementación de cualquier actividad de ecoturismo. Lo anterior tomando en cuenta que el ecoturismo es un concepto normativo que debe cubrir los objetivos de la sustentabilidad que son: el mejoramiento biológico, social y económico. Sin embargo, en la literatura revisada en los capítulos 2 y 3, se ha observado que no se realiza de esta manera, generando muchos proyectos que no son viables y por tanto tienden al fracaso; ya que el análisis de las actividades de ecoturismo se realiza posterior a su implementación. En los casos de estudio no existe aspectos biológicos y socioeconómicos integrados previo a la implementación del ecoturismo.

Es de suma importancia hacer un análisis en conjunto de los aspectos biológicos y socioeconómicos, con el fin de demostrar que es necesario tener una visión completa de las situaciones en zonas donde se pretende implementar el ecoturismo.

Analizar el potencial en sitios, antes de la implementación de proyectos específicos, permite establecer los lugares donde es probable que el fomento al ecoturismo resulte exitoso. Las instituciones gubernamentales y/o ONG interesadas en

la conservación y mejoramiento social pueden identificar, mediante el sistema de indicadores propuesto en este trabajo, dónde es viable invertir esfuerzos y recursos.

La implementación de una metodología sistemática previa que identifique el potencial para el ecoturismo, tanto desde una perspectiva de conservación biológica como desarrollo socioeconómico, y plasmada en la cartografía, conlleva a un uso más eficiente y eficaz de los recursos públicos. Además, proporcionará la información necesaria para expectativas más realistas por parte de los futuros prestadores de servicios; con ello, es posible aprovechar mejor el apoyo financiero otorgado por instituciones gubernamentales u organizaciones de la sociedad civil.

El ecoturismo tiene como finalidad la conservación de las especies. Sin embargo, si no se cuenta con estudios previos de las poblaciones de primates, las actividades de conservación mediante el ecoturismo se ven afectadas. La especie prioritaria para conservación puede presentar alteraciones en su comportamiento, principalmente el de reproducción, mermando el número de individuos de la especie. De la misma manera, si el turista visita un sitio y no observa a la especie, quedará inconforme y no regresará al sitio, ni realizará la publicidad del lugar con familiares y amigos.

Dentro de las principales problemáticas observadas, está el hecho de que frecuentemente los estudios requeridos para conocer la viabilidad de supervivencia de las poblaciones de los primates no se realizan; aunado a esto, en diversas ocasiones tampoco se efectúan estudios de las estructuras y procesos socioeconómicos (Web y McCoy, 2014). Actividades de ecoturismo, como los recorridos de turistas, no serán viables cuando la comunidad no tenga conocimiento de la especie, ni tenga una estructura sólida de apoyo y cooperación en resolución de conflictos (Grossberg *et al.*, 2003), ocasionando que socialmente no se obtenga un beneficio y por ende no se vele por la conservación de la especie, ni del hábitat.

Lo anterior se comprueba en reportes científicos como el de Treves y Brandon (2005) y Quintana *et al.* (2017), quienes han observado casos con problemáticas como las mencionadas anteriormente, por ejemplo, la falta de estructura social y la falta de estudios poblacionales de las especies. Esto ha ocasionado que no se cumplan los principales objetivos de conservación del ecoturismo ni se logre impulsar un desarrollo económico mediante sus actividades. En el presente estudio se observó que las problemáticas antes mencionadas requieren nuevas medidas para subsanar la falta de beneficios ambientales y socioeconómicos que ofrece su implementación.

El gobierno, las comunidades y asociaciones privadas deben proporcionar criterios sólidos en la implementación de actividades de ecoturismo para tomar decisiones en las políticas públicas, las cuales estén centradas en una serie de características y necesidades biológicas, sociales y económicas específicas de la comunidad local.

Al realizar la búsqueda de literatura para construir la metodología, se observó que las principales problemáticas que causan el poco éxito de los proyectos de ecoturismo son: la falta de conservación de la especie *A. palliata* y su hábitat a largo plazo; y en cuanto a las condiciones socioeconómicas, se presentan casos de pobladores que no tienen conocimiento del entorno que los rodea; adicionalmente, los pobladores no cuentan con una condición regular de tenencia de tierras, no están cohesionados para resolver problemas y carecen de interés para ello. Estas problemáticas se detallan a continuación, agrupadas en los factores que se aplicaron en la metodología propuesta que explican el por qué se utilizaron esos factores conforme a la literatura encontrada.

V.1.1. Factores biológicos

Las problemáticas respecto a los factores biológicos, detectadas en estudios relacionados con la conservación de *A. palliata* y su hábitat, son las que se exponen a continuación:

- **Factor de tipo de vegetación:**

El primer aspecto por analizar es el tipo de vegetación que se encuentra en los fragmentos, ya que no conservan su vegetación original, sino que presentan vegetación secundaria como *Croton arboreus*, *Coccoloba cozumelensis*, *Lysiloma latisiliquum* y *Vitex gaumeri* (Zamora-Crescencio *et al.*, 2018). La especie de este estudio tiene mayor probabilidad de sobrevivir bajo condiciones idóneas semejantes a las de la selva con especies nativas como *Andira galeottiana*, *Xylopia frutescens*, *Bursera simaruba*, *Ficus insípida* y *Manikara zapota*. Acevedo-Ramírez (2018), manifestó que las especies se desarrollan mejor bajo condiciones silvestres ideales para el desarrollo de sus actividades vitales y obtengan sus recursos naturales para su supervivencia. Así mismo, el autor considera la distancia a otro fragmento como determinante de la

probabilidad para la obtención de alimento, agua y recursos naturales necesarios para su supervivencia.

- Factor de tamaño del fragmento

El tamaño del fragmento es considerado como otro factor importante a ser analizado. Este define el espacio y los recursos contenidos en él con los que la especie cuenta, por lo que, si es de tamaño reducido, la especie tiene menor posibilidad de sobrevivir. El espacio y el tiempo son características que nos proporcionan información sobre los procesos ecológicos que influyen sobre las especies y su composición. Marshall *et al.* (2014), demuestran lo anterior mediante el estudio de los procesos ecológicos de composición, estructura y fenología en comunidades de primates que se ven afectadas por la distribución espacial en la que se desarrollan.

- Factor de distancia a los fragmentos aledaños

Respecto al factor distancia a los fragmentos aledaños, Mandujano y Estrada (2005), estudiaron los umbrales de tamaño y distancias de aislamiento en fragmentos de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas, en Veracruz. Los autores encontraron que existen diferentes umbrales, que van desde los 66 a los 200 m de aislamiento, mismos que permiten la creación de escenarios de conservación. Con estos umbrales se conocieron las distancias adecuadas en la zona de estudio que favorecen o perjudican a las poblaciones de primates.

- Factor de distancia a asentamientos humanos

Como se menciona en el estudio de Guevara *et al.* (2015), la deforestación provocada por el uso de suelo para cultivos y ganadería es la principal amenaza para la conservación de la biodiversidad de las especies. Esta modificación en el uso de suelo demuestra la influencia antrópica sobre el hábitat. A mayor cercanía a los asentamientos humanos, los fragmentos se verán modificados por las necesidades de alimento u otros bienes de las comunidades humanas aledañas; por lo tanto, las poblaciones de primates que se encuentran más cercanas a asentamientos humanos ven modificado y reducido su hábitat debido a la introducción de cultivos o ganadería, afectando su supervivencia y desarrollo.

- Factor de distancia a cuerpos de agua

Otro requerimiento para el desarrollo y conservación de la especie es la cercanía a cuerpos de agua, ya que es un recurso vital para su supervivencia. A pesar de obtenerla a través de los frutos y hojas, los primates necesitan tomar agua. En algunos casos, las comunidades participan directamente en la provisión de este recurso para los primates, como en el caso expuesto por Pozo-Montuy *et al.* (2011), en el que se reporta que los habitantes colocan cubetas de agua para asegurar la supervivencia de los monos en épocas de sequía.

- Factor de distancia a caminos

La distancia a carreteras o caminos está incluida como factor, toda vez que se ha tomado en cuenta la problemática generada por el aislamiento de los grupos de primates y el riesgo de atropellamiento. Duran (2019), demuestra que los eventos de atropellamiento son más críticos en los sitios aledaños a los caminos y carreteras en donde existe vegetación primaria de las selvas con especies nativas de mamíferos como los primates. Es importante considerar este factor para evaluar la viabilidad del hábitat y de la especie en la metodología propuesta en la presente investigación.

- Factor de presencia de ganadería

Esta metodología incluye estimar las amenazas al hábitat, una de ellas, la presencia de ganadería. Mora *et al.* (2017), analizaron los efectos nocivos que ocasiona la ganadería a especies silvestres; ya que el ganado y/o especies domésticas, al tener contacto directo, pueden ocasionar la transmisión de enfermedades que ocasionen la muerte de especies silvestres. Asimismo, la ganadería provoca una afectación en la flora nativa, porque produce la desertificación ocasionada por la compactación del suelo debido al paso del ganado, lo que provoca que no pueda haber una resiliencia del ecosistema para recuperar su estado natural, teniendo la pérdida de hábitat para la especie. Por tanto, este aspecto se incluye en el sistema de indicadores para la evaluación de la amenaza del hábitat de los primates.

- Factor de extracción de flora y extracción de especies silvestres

Santos y Tellería (2006), realizan estudios sobre la pérdida y fragmentación del hábitat por la extracción de flora como una de las causas de la actual crisis de la biodiversidad. De acuerdo con Acevedo-Ramírez (2018), otra de las causas a considerar es la extracción de fauna para utilizarla como mascotas. En la

metodología propuesta se evaluó la extracción de flora y fauna, para considerar esta problemática.

- Factores poblacionales de la proporción de hembras, machos, juveniles e infantes

La metodología propuesta en esta tesis retoma las metodologías con enfoque biológico de Berovides-Álvarez (2000) y Bonilla-Sánchez (2006), que se centraron en el análisis del potencial de la fauna para actividades de conservación de especies. Las poblaciones de *A. palliata* tienen características específicas relacionadas a su edad y al sexo; por ejemplo, los juveniles no pueden ser sexados hasta tener la madurez. Debido a estas características, para la evaluación del potencial de ecoturismo desde el punto de vista biológico, se propuso el índice poblacional en la composición de la especie, es decir, proporción de hembras, machos, infantes y subadultos, tomando en cuenta lo que se indica a continuación.

Los estudios poblacionales permiten conocer si las poblaciones se encuentran en expansión o en extinción. Días *et al.* (2020), demostró que, dependiendo de la etapa de expansión o reducción de la población, la asignación del sexo se explica por los recursos disponibles de alimentación. De acuerdo con los resultados de estos autores, cuando las condiciones son adecuadas para la supervivencia de la población se producen más hembras y, en el caso contrario, se produce un mayor número de machos. Dado que la proporción de individuos de cada sexo ayuda a conocer la viabilidad de las poblaciones, este factor está incluido en la metodología de evaluación de factores propuesta en esta tesis.

- Factor de protección contra la perturbación por avistamiento

Al realizar las visitas de campo a las poblaciones y a su hábitat, se observó que era necesario analizar la posibilidad de visualizar a los primates. Este factor permitió evaluar el grado de dificultad para acceder a los fragmentos donde se encuentran los primates y así mismo, considerar el tiempo se requiere para localizarlos. Alcides-Sampedro *et al.* (2013), mencionan que las especies promisorias utilizadas en las actividades de ecoturismo y otras especies presentes en su hábitat deben ser observadas para tener un impacto en el turista, así como, el grado de conservación de los fragmentos.

Los factores mencionados en este apartado II. 3.1., son las principales problemáticas ambientales observadas en la literatura (**Anexo 3**), las cuales fueron elegidas para la construcción de los factores que se utilizaron para la construcción de los índices de la estimación de los potenciales biológicos.

El fin de la creación de esta metodología es generar un instrumento que permita analizar la viabilidad de las especies y su hábitat mediante potenciales de ecoturismo. Al evaluar los potenciales, se facilita el manejo de especies prioritarias, ya que al conocer su estado actual se pueden tomar decisiones asertivas para su uso, o bien, para su conservación.

V. 1. 2. Factores socioeconómicos

Para la construcción de la metodología, se investigaron los principales aspectos socioeconómicos que pueden considerarse problemáticos en la implementación de actividades de ecoturismo, tal como se expone a continuación:

- Grado de experiencia en administración y gestión de empresas
Uno de los retos observados para el desarrollo de actividades de ecoturismo tiene que ver con el grado de experiencia con la que cuentan las comunidades, ya que en su mayoría no conocen acerca de administración de empresas. Esto ocasiona que personas externas a la comunidad sean las que realizan estas actividades y exista una derrama económica que beneficia a empresas privadas y no a la comunidad, tal como se reporta en el estudio de Díaz-Carrión y Negel (2014).

- Factor de derecho formal del usufructo de los recursos
La tenencia de tierras es otra problemática observada. Los miembros de la población local, al no ser dueños de la tierra, no pueden verse beneficiados por actividades de ecoturismo; y al no pertenecer al grupo de personas involucradas en estas actividades, tienen que realizar otras que van en contra de la conservación como agricultura y ganadería. En el ejemplo reportado por Mendoza *et al.* (2015), las actividades turísticas son realizadas por los dueños de los terrenos y los demás pobladores se dedican a actividades de agricultura y ganadería que van en contra de la conservación. El desarrollo de estas

actividades genera un desequilibrio socioeconómico y ambiental en la comunidad.

- Factor de acceso a los recursos relevantes para el ecoturismo

En ocasiones la comunidad no puede hacer uso de los recursos naturales, ya sea de forma extractiva o no extractiva, porque tienen restricciones establecidas por los dueños. El objetivo del ecoturismo es que toda la comunidad sea beneficiada, sean dueños o no; los dueños deben estar de acuerdo con el uso de los recursos naturales para la implementación de actividades ecoturísticas. Al no tener acceso a los recursos, la comunidad no se ve favorecida por la práctica de estas actividades, y al implementarlas se les limita el acceso o incluso deben pagar por acceder. Esto ocasiona inconformidades en la comunidad, ya que todos deben estar de acuerdo en poder utilizar los recursos naturales para el mismo objetivo.

Por ejemplo, González-Bocanegra *et al.* (2011), expusieron que en la comunidad de Catazaja – La Libertad, Chiapas – se utiliza a la flora y fauna silvestre para alimento, comercio, mascotas, artesanales e incluso medicinales. De acuerdo con los autores, en dicha comunidad se implementaron actividades de ecoturismo que dieron como resultado la sobreexplotación de recursos. Esto ocasionó, por un lado, la oposición de la comunidad a la implementación de actividades ecoturísticas y, por otro lado, la negación de los dueños para dar acceso a los recursos naturales. Los autores proponen como medida de mitigación la implementación de estrategias de manejo de flora y fauna para poder realizar las actividades turísticas.

- Factor de colaboración social

En las comunidades en las que se implementan actividades de ecoturismo, la estructura social es decisiva para asegurar la continuidad de dicha actividad. La estructura social determina su viabilidad puesto que, cuando existe una colaboración social para la resolución de conflictos, las actividades propuestas en la comunidad pueden funcionar y perdurar.

Stronza *et al.* (2019), analizan cómo las comunidades son influenciadas por la planificación y gestión de las actividades de ecoturismo, y explican que, cuando no existe una colaboración en dichas actividades, no obtienen los beneficios de la sustentabilidad de estas.

- Factor de interés en participar en actividades de ecoturismo

Moreno (2017), presenta un ejemplo de comunidad que no tiene un interés en participar en actividades de ecoturismo, donde incluso se presenta la disminución en la participación de individuos de las comunidades indígenas debido a las condiciones precarias que se observan en el manejo de recursos naturales por la implementación de actividades ecoturísticas. La participación de las comunidades es importante, porque en caso de no existir, no se obtiene el beneficio socioeconómico de manera generalizada y equitativa. Por ejemplo, en esta investigación se encontró el sitio de CEYTAKS donde un pueblo indígena de Popolucas lleva a cabo actividades de ecoturismos con monos aulladores en donde sólo unos cuantos integrantes de la comunidad se dedican al ecoturismo, descartando a los demás pobladores no indígenas, ocasionando falta de interés en esta actividad incluso descontento en los pobladores que antes tenían acceso gratuito a la cascada y ahora deben pagar para acceder y no son beneficiados al contrario son perjudicados. También como consecuencia, las generaciones futuras tienden a migrar por no acceder a los beneficios socioeconómicos que brindan estas actividades, lo que también es un factor para que los proyectos no perduren o bien no generen los beneficios necesarios para todos los de la comunidad.

- Factor de contacto con los recursos ecoturísticos

González *et al.* (2017), analizaron el contacto que tiene una comunidad en Oaxaca con los recursos naturales mediante encuestas. La comunidad realiza actividades de ecoturismo mediante la observación de primates. Los autores obtuvieron como respuesta que la comunidad posee un rechazo e indiferencia a la especie. Por otra parte, indicaron que sí perciben el valor de la especie al ser observada, así como su valor ecológico.

Cuando las comunidades no cuentan con el conocimiento adecuado de los recursos naturales o adolecen de un acercamiento y percepción positiva respecto a la presencia de las especies, no observan las condiciones requeridas para la conservación, manejo y uso de estas para la atracción del turismo. En estas condiciones, las comunidades no pueden guiar al turista para concientizarlo en cuanto a la importancia de la conservación de ellas, y el turista, al no ser retroalimentado por el guía, tampoco es atraído hacia el sitio y las posibilidades de éxito disminuyen.

- Factor de grado de seguridad

El último factor socioeconómico incluido en la metodología propuesta en esta tesis se traduce en la forma de evaluar la percepción de seguridad en las comunidades. Astorga (2007), realizó un análisis acerca de la seguridad en México y reportó que una de las problemáticas principales es el narcotráfico. Consecuentemente, muchos de los sitios turísticos no pueden ser explotados, ya que, si bien el turista busca lugares belleza natural, se cerciora antes de que se trate de una zona segura. Este aspecto es determinante para el éxito de las actividades turísticas y se debe prever antes de implementar cualquier iniciativa de este tipo.

En resumen, los principales factores socioeconómicos que en esta investigación fueron considerados centrales son: conocimiento en administración y gestión de ecoturismo, posesión de tierras, acceso a los recursos naturales, estructura social, interés en realizar actividades de ecoturismo, interacción con el entorno que los rodea y percepción de seguridad para desarrollar actividades de ecoturismo.

Para el caso de aplicación de la metodología, estos factores pudieron ser evaluados mediante entrevistas; de esta forma se verificó la factibilidad de estimar la viabilidad socioeconómica para prestar servicios ecoturísticos de calidad que generen beneficios sociales y económicos significativos en las comunidades estudiadas.

V. 2. Ventajas de la georreferenciación aplicada al sistema de evaluación de indicadores.

La georreferenciación de los elementos territoriales inmersos en la zona correspondiente y desarrollada en este trabajo permitió realizar un ejercicio de modelado geoespacial. Con este, fue posible estimar las relaciones entre las unidades territoriales, así como comprender la conexión entre los fragmentos y las localidades. La georreferenciación hizo posible visualizar los potenciales y comparar cuáles son los sitios que son idóneos para las actividades de ecoturismo, en conjunto con la parte biológica y socioeconómica.

De acuerdo con la experiencia adquirida con esta investigación, ambos tipos de potenciales – biológicos y socioeconómicos – no sólo deben ser cuantificados, sino también georreferenciados. Es decir, los indicadores deben posibilitar, por un lado, la

vinculación de la información ambiental y socioeconómica con el estado de los fragmentos de selva húmeda que aún sostienen poblaciones de *A. palliata*. Sólo de esa manera será posible identificar espacios dónde el fomento al ecoturismo, con base en el avistamiento de esta especie y otros primates, tenga perspectivas reales de éxito.

La georreferenciación de los fragmentos y comunidades permitió hacer un análisis espacial para cuantificar los potenciales biológicos. Por ejemplo, fue posible establecer un potencial biológico alto de Jalapilla y socioeconómico alto en Vista Hermosa, de acuerdo con el contexto geográfico y ambiental presente en cada caso. A partir de la información satelital georreferenciada, fue posible delimitar los sitios a estudiar, así como calcular las distancias de los fragmentos respecto a otros puntos importantes como caminos, cuerpos de agua y asentamientos humanos.

La cartografía obtenida respecto al tamaño de cada fragmento y de cada asentamiento humano ayudó en la definición de los grados de potencial biológico y socioeconómico.

V. 3. ¿Cuál es el potencial ecoturístico natural y socioeconómico de los fragmentos y comunidades del caso de estudio?

En este apartado se analizará cada índice biológico y socioeconómico; con los resultados obtenidos en cada índice, se estimó el potencial en los fragmentos y comunidades. Con este análisis se pretende evidenciar que con la metodología propuesta se facilita la evaluación del potencial para realizar actividades turísticas, detectando específicamente los potenciales bajos por índice. Ahora bien, la metodología permite también realizar un análisis en conjunto de los índices biológicos y socioeconómicos, pues el análisis en conjunto es necesario para poder estimar el potencial de la zona de estudio.

V. 3. .1. Índices Biológicos

- Índices de hábitat para la especie (IHe)

Tierra Colorada es el caso donde un grupo de monos estuvo asentado en un árbol de mango. Poco tiempo después de la visita realizada, le cayó un rayo al árbol, por ello, la población de primates se reubicó en un fragmento cercano; este último cuenta con pocos recursos vitales como el alimento y se encuentra en una superficie de menos de media hectárea. En consecuencia, este

fragmento obtuvo potenciales bajos a medios. En contraste, Santa Rosa Loma larga es un fragmento con vegetación de más de una hectárea y con recursos necesarios para la sobrevivencia del primate en donde se obtuvo un índice de hábitat alto.

- Índice poblacional de la especie (IPe)

Al analizar los resultados del índice poblacional, se observó que, en la ranchería de Renovación, ahora llamada Arroyo Negro, sólo se encuentra un individuo de la especie de *A. palliata*. Este es el sitio con más bajo potencial poblacional, pues al no contener más primates, lo más probable es que desaparezca próximamente. En este caso, el dueño del rancho se encarga de alimentarlo y el fragmento se encuentra cerca de un arroyo.

En contraste, se registró un índice poblacional alto en La Cruz del Milagro, donde existe una población de 11 individuos con proporción de 2 machos, 3 hembras, 1 infante y 5 subadultos. El potencial alto de esta localidad indica que la población tiene viabilidad de existencia en comparación del caso anterior, en donde tiende a la extinción (**Anexo 6**).

- Índice de amenaza del hábitat de la especie (IAH)

Las Lagunas es un sitio en donde se observa la expansión de la actividad minera de arena; la cual ha estado deteriorando gradualmente el hábitat de los primates. Además, se observa extracción de flora y la colocación de caminos para el transporte del material extraído por la minería. Como resultado de estas condiciones, obtuve un índice de amenaza del hábitat alto en este sitio.

En el caso de Cascajal del Río, Acayucan, los fragmentos se encuentran cuidados e incluso aislados, debido a que están rodeados el río San Juan y diversos pantanos; por ello, el índice de amenaza es bajo. Otro caso similar es el de Santa Rosa Loma Larga, que se encuentra en barrancas que ayudan a que los terrenos no sean fáciles de utilizar por el hombre.

- Índice de protección contra la perturbación por avistamiento

El índice de protección contra la perturbación por avistamiento se analizó desde el punto de vista de la especie, más que del turista. Ello se efectuó considerando que cuando el turista puede visualizar fácilmente a los primates, esta condición perturba a los monos y esto se traduce como un factor negativo para la especie,

evaluándose esta condición como potencial bajo. Lo anterior se explica con la relación al tamaño de los espacios que habitan, si se pueden visualizar muy fácilmente significa que la especie vive en un fragmento muy pequeño, por ejemplo, de menos de media hectárea.

En estos términos, Tierra Colorada es un fragmento con potencial bajo, es decir, es muy fácil observar al grupo de primates. En este caso, la especie tiene poco espacio para desarrollar sus actividades vitales y tanto el índice de protección contra la perturbación por avistamiento como el hábitat es bajo. Un ejemplo del índice de protección contra la perturbación por avistamiento alto corresponde a Laguna de Cabezo, Acayucan. En este caso, es difícil encontrar a la especie, por lo que su índice de hábitat también es alto. El grupo de primates se desarrolla en un área conservada, sin embargo, para el turista le costará más tiempo y esfuerzo observarlas.

V. 3. 2. Índices socioeconómicos

- Índice de grado de experiencia en administración y gestión de empresas
De acuerdo con la metodología propuesta en esta investigación, se encontró que todas las comunidades obtuvieron un potencial bajo para el índice de grado de experiencia. De esta manera se corrobora lo reportado por Rebollo (2012), quien observó un desconocimiento en las comunidades respecto al desarrollo de actividades turísticas y de administración de empresas.

- Índice de derechos formales de usufructo
Respecto al índice de derechos formales de Usufructo, Santa Rosa Loma Larga fue evaluada con potencial bajo en relación con las condiciones de tenencia de la tierra. En este sitio se iniciaron actividades de ecoturismo y fue posible observar que solo los dueños legítimos de los fragmentos con monos se ven beneficiados socioeconómicamente, mientras los demás pobladores son excluidos.

Un ejemplo de potencial alto es Vista Hermosa, donde todos los pobladores de esta comunidad obtienen beneficios de los fragmentos con monos porque es un área que le pertenece a toda la comunidad. En este caso, todos realizan actividades de mejora en su comunidad como limpiar caminos para facilitar el acceso, beneficiándose todos de esta labor.

- Índice de acceso a los recursos

En Jalapilla y Tierra Colorada se obtuvo un valor alto para el indicador relativo al índice de acceso a los recursos. Para el caso de Jalapilla, el dueño de esta ranchería les permite a los trabajadores y habitantes de sus terrenos el uso de recursos como madera, peces y plantas, siempre y cuando no afecten a la fauna silvestre.

Para el caso de Tierra Colorada, todos en la comunidad pueden acceder a recursos como frutas, leña y agua de las tierras de otros propietarios. Santa Rosa Loma Larga y Samaria obtuvieron un potencial bajo ya que sólo los dueños de las tierras donde se desarrollan las actividades turísticas son los que obtienen beneficios e incluso en la actualidad, para poder acceder al río, los no propietarios deben pagar. Con esta investigación, se observó la inconformidad respecto al acceso de los recursos en algunas de las comunidades estudiadas.

- Índice de colaboración social

El caso con menor índice de colaboración social, de acuerdo con la evaluación realizada, se da en Renovación, ahora conocida como Arroyo Negro. El nuevo dueño no tiene comunicación con la comunidad aledaña y no colabora en actividades comunitarias. Por el contrario, un ejemplo de resultado con alto potencial es Vista Hermosa, donde la comunidad es unida y cooperativa para la resolución de conflictos en su localidad.

- Índice de interés en participar en actividades de ecoturismo

En la comunidad El Zapote, Acayucan el índice de interés en participación obtuvo un valor bajo debido a que la mayoría de los pobladores son personas de la tercera edad y sus hijos emigraron de la comunidad. Por su parte, Laguna de Cabezo posee un potencial alto, ya que, de acuerdo con las entrevistas realizadas, a los integrantes de la comunidad les gustaría participar en estas actividades.

- Índice de intensidad en interactuar con atractivos turísticos

En la localidad de Cascajal del Río se obtuvo un potencial bajo para la interacción con los atractivos turísticos, ya que los pobladores de la comunidad no tenían conocimiento de la existencia de primates en los fragmentos aledaños.

Para esta comunidad es conveniente trabajar el contacto con su medio natural e información de sus recursos naturales.

Un ejemplo de potencial alto es Jalapilla, ya que el dueño del rancho es veterinario y continuamente capacita a los que habitan sus tierras con respecto de la flora y fauna existente para que la cuiden y conserven.

- Índice de grado de seguridad

El ejemplo que obtuvo el menor potencial en cuanto al indicador de seguridad percibida es La Cruz del Milagro, en donde a partir de las 5:00 p.m. ya no se pudieron realizar entrevistas y los pobladores de la comunidad no accedieron a abrir sus hogares por temor a ser víctimas de algún delito. Por su parte, Barrosa mostró un potencial alto, esta comunidad se encuentra a un lado de la carretera principal a Catemaco y los habitantes se cuidan entre sí.

V. 4. Análisis en conjunto de los índices

- Análisis en conjunto de índices biológicos

Este análisis permitió definir que el fragmento con mayor potencial biológico es Jalapilla, con dos índices considerados buenos para la implementación de actividades de ecoturismo. Por un lado, se observó que el índice de hábitat resultó adecuado para soportar la población de primates y por otro, el índice de protección contra la perturbación por avistamiento con potencial bajo. En este fragmento, la especie cuenta con el área adecuada para desarrollar sus actividades básicas de alimento.

Para esta localidad se asignaron dos potenciales medios: el de amenaza del hábitat, que indica que este no se encuentra en peligro; y el poblacional, que define que la población deberá monitorearse para evitar perjudicarla. Como resultado de este análisis conjunto, se definió que es esperable que la especie perdure por las condiciones en las que vive (**Mapa 12 y Anexo 13**).

El fragmento que resultó con menor potencial biológico es el de Renovación, con tres potenciales que no permiten la implementación de ecoturismo. Estos son: el poblacional, el de amenaza del hábitat y el de protección contra la perturbación por avistamiento. En cuanto al primero, las poblaciones tienen una proporción que no asegura su supervivencia dado que solo se encontró un macho adulto.

Respecto al segundo, el hábitat de la especie está muy amenazado, principalmente por el crecimiento de actividades agrícolas y ganaderas. En relación con el último, el índice de protección contra la perturbación por avistamiento, pues sólo es un individuo el que habita un área pequeña, por lo que sería fácil visualizarlo, pero los turistas observarían sólo un primate (**Mapa 13, Anexo 13**).

- Análisis en conjunto de índices socioeconómicos

La metodología permite el análisis de los índices socioeconómicos en todas las localidades estudiadas. Las localidades con alto potencial en este rubro son San Juanillo en Acayucan y Vista Hermosa en San Juan Evangelista (**Mapa 14, Anexo 14**). Estos presentan 5 índices de potenciales altos: derechos formales de usufructo, acceso a los recursos, colaboración social, intensidad en interactuar con atractivos turísticos y grado de seguridad.

El primer potencial asignado como alto en estas localidades se explica porque cuentan con la propiedad de las tierras, lo que les permite a todos los pobladores tener derecho a los beneficios de las actividades ecoturísticas. En el segundo potencial concerniente al acceso a los recursos, los pobladores hacen uso de estos, permitiendo la implementación del ecoturismo. En cuanto a la colaboración social, en estas localidades todos los pobladores participan en el mejoramiento de su comunidad, lo que permite la implementación de las actividades. El cuarto potencial alto refiere a la interacción con su entorno biológico, que permite poder guiar al turista; los pobladores conocen la ubicación de las poblaciones de primates, pues conocen su entorno biológico. El quinto potencial es el de la seguridad percibida; en estas comunidades se observaron condiciones de percepción de seguridad favorable para que la comunidad y los turistas puedan acudir a los fragmentos. En conjunto, estos factores indican que para estas localidades es factible la implementación de actividades de ecoturismo desde el punto de vista de las condiciones socioeconómicas.

Para los casos en los que se observó un potencial medio de interés en participar en actividades de ecoturismo, es posible realizar pláticas para informar los beneficios de la implementación de actividades ecoturísticas. En tal situación, se puede generar en la comunidad el interés por esta actividad al saber de sus posibles beneficios. Por último, en las localidades que obtuvieron un potencial bajo para el grado de experiencia en administración y gestión de empresas se

detectó que las comunidades no tienen experiencia en estos rubros. En estos casos es recomendable realizar actividades de capacitación para las personas interesadas con el fin de elevar este potencial y maximizar las posibilidades de éxito de las actividades de ecoturismo como es el ejemplo del rancho Renovación ahora conocido como Arroyo Negro o bien, la Estribera en Soteapan.

En la evaluación de los potenciales socioeconómicos que se obtuvieron con potencial bajo y medio, no es factible la aplicación inmediata de actividades de ecoturismo, por lo tanto, se deben priorizar las áreas con potencial alto para su implementación, mientras se mejoran las condiciones de los espacios con potenciales medios y bajos antes de aplicar de actividades ecoturísticas.

De acuerdo con la metodología aplicada, se obtuvo un potencial socioeconómico bajo en Santa Rosa Loma Larga y Samaria ambos de Hueyapan de Ocampo (**Mapa 15, Anexo 14**), debido a que cuatro de sus índices de potencial resultaron bajos: grado de experiencia en administración y gestión de empresas, derecho formal de usufructo, interés en participar en actividades de ecoturismo e intensidad en interactuar con atractivos turísticos. Además, el índice de acceso a los recursos resultó medio. Esto indica que es poco viable un proyecto de ecoturismo aun teniendo los índices de potenciales de colaboración social y grado de seguridad con resultados altos.

En los casos anteriores es importante mencionar que ya se están implementando actividades ecoturísticas en el sitio; desafortunadamente, en la realización de estas actividades se observan las problemáticas mencionadas en el capítulo 2 del presente trabajo y que se retoman a continuación: primeramente, no se cuenta con la experiencia suficiente en el manejo de empresas de turismo, sin embargo, las personas encargadas del sitio están tomando capacitaciones actualmente. Así también, se entrevistó a los encargados de CEYTAKS – sitio donde se implementan las actividades de ecoturismo –; ellos han detectado estas problemáticas y mencionaron que se está invitando a la comunidad local a participar y a recibir capacitación de manejo de empresas turísticas.

En segundo lugar, existen limitaciones en cuanto a la tenencia de tierras, dado que muy pocos tienen derecho al uso de los recursos por no ser dueños de las tierras donde se ubican los primates. Aunado a lo anterior, la comunidad local no

tiene interés en participar y sus integrantes no conocen los beneficios de la implementación de actividades de ecoturismo. Finalmente, de las entrevistas se desprende el hecho de que tienen que pagar por el uso o paso por esas tierras y que hay un desconocimiento del entorno que los rodea. Todo esto se expresa en el esquema de evaluación con potenciales bajos que fueron corroborados mediante las visitas a campo.

Adicionalmente, de acuerdo con el resultado de las entrevistas, en ambas localidades la minoría se ve beneficiada por las actividades turísticas, lo que genera conflictos entre los integrantes de las comunidades. Durante la realización de las entrevistas fue posible percibir molestia y oposición con respecto a la realización de las actividades de ecoturismo debido a que no pueden participar en ellas por no tener tierras con primates, y porque ahora tienen que pagar por pasar cuando no era necesario.

Como parte de los resultados de la evaluación realizada en esta investigación, Santa Rosa Loma Larga tiene un índice de potencial socioeconómico bajo. Al hablar con la comunidad y con los encargados del proyecto, se observó que la mayoría de la población no tiene interés en actividades ecoturísticas. Asimismo, no se observó un reparto equitativo de los beneficios que otorgan las actividades de ecoturismo y prevalecen los desacuerdos entre los dueños de las tierras y comunidad local, lo que debería modificarse con la entrada del desarrollo sustentable en el ecoturismo. Además, se notó deserción, pocos pobladores siguen participando en el proyecto y la afluencia de turistas es mínima. Aquí observamos claramente la poca viabilidad de iniciativas para desarrollar ecoturismo cuando sólo se considera el potencial biológico y se descarta el potencial socioeconómico sin desarrollar acciones específicas que ayuden a aumentar ese potencial.

Uno de los principales propósitos del enfoque de esta investigación tiene que ver con la conjunción de los aspectos biológicos con los socioeconómicos. El caso antes expuesto ejemplifica que, si sólo se toman en cuenta factores de un mismo tipo, es esperable el fracaso de las actividades turísticas debido al desconocimiento de las debilidades en los fragmentos y en las localidades.

- Análisis conjunto de índices biológicos y socioeconómicos

La metodología propuesta establece que ambos índices – biológicos y socioeconómicos – deben ser aceptables y preferentemente altos para la implementación del ecoturismo. En el caso del fragmento de Jalapilla se obtuvieron valores altos en el índice biológico, pero es necesario analizar cómo se encuentra el potencial socioeconómico. En este caso, la localidad tiene potencial alto excepto en la experiencia en administración y gestión de empresas, lo cual se puede subsanar capacitando a los habitantes.

Por otra parte, las localidades de San Juanillo y Vista Hermosa presentan potencial socioeconómico alto. Sin embargo, su potencial biológico es bajo, lo que nos indica que en estas localidades no se pueden llevar a cabo actividades de ecoturismo.

En la localidad de Renovación, los índices socioeconómicos y biológicos en general son bajos, por lo que en esta zona no se puede implementar actividades de ecoturismo. La metodología para este fragmento y localidad demuestra que, al no presentar un potencial alto en ninguno de los dos índices, no se puede implementar.

En el caso de Santa Rosa Loma Larga, el índice biológico que se obtuvo es alto. Este fragmento cuenta con dos localidades encargadas de su administración; sin embargo, tiene índice socioeconómico bajo lo cual indica que no es posible la implementación del ecoturismo en esta zona.

La localidad de Samaria arrojó un índice biológico bajo, lo que indica que no es factible la implementación del ecoturismo. En estas últimas dos localidades, al poseer un potencial socioeconómico bajo se dificulta que se obtengan los beneficios que ofrece la implementación del ecoturismo.

Los índices nos permiten estimar los potenciales en los fragmentos y localidades para evaluar los sitios en donde se pueden llevar a cabo actividades de ecoturismo. En los ejemplos mencionados anteriormente se observó la utilidad de la metodología, ya que nos demostró los sitios en donde sí se pueden implementar y en dónde no. Cabe destacar que en el presente estudio no se encontraron sitios con potencial óptimo para la aplicación de actividades de ecoturismo en donde ambos índices tanto el biológico como el socioeconómico

fueran altos, por lo tanto, no hay sitios donde se puedan conservar los monos mediante el ecoturismo.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

Con el propósito de cerrar el proceso de investigación desarrollado, las conclusiones se presentan dando respuesta a cada uno de los objetivos planteados.

El ecoturismo es una herramienta útil para la conservación, sin embargo, para llevar a cabo dicha actividad es necesario realizar un análisis que justifique dónde son viables las actividades ecoturísticas de la mano de la conservación de *A. palliata*. Este tipo de análisis puede proveer información para el manejo de fragmentos y comunidades locales con potenciales biológicos y socioeconómicos para el ecoturismo, así mismo, permite identificar los sitios más afectados por los potenciales bajos, en donde es necesario rescatar a los monos y restaurar su hábitat. Por lo que se elaboró una metodología que permite identificar los potenciales de ecoturismo en un área determinada y fue aplicada a un caso de estudio con poblaciones de monos aulladores.

La metodología propuesta en este proyecto permitió evaluar el potencial ecoturístico en tres tipos alto, medio y bajo para identificar los sitios en donde conviene la implementación de actividades de ecoturismo, en donde no y en donde hay que realizar actividades de conservación o reforestación previa a la implementación del ecoturismo. Asimismo, evaluar el potencial biológico de forma particular en cada uno de los factores importantes como el estado actual del hábitat, de la población e identificar en que sitios pueden o no pueden llevarse a cabo actividades de ecoturismo con la especie. La metodología permite también identificar el potencial socioeconómico en donde se distingue las capacidades, percepción y posibilidades de las comunidades aledañas a los monos para saber si se puede o no implementar actividades de ecoturismo.

Esta metodología se puede replicar en diferentes sitios y con otras especies, siempre y cuando se tomen en cuenta modificaciones como: tipo de hábitat de la especie y características de la especie de estudio, así como, las comunidades que estarán involucradas en la práctica de actividades de ecoturismo.

Con la evaluación de los indicadores incluidos en la metodología, es posible identificar las carencias en el hábitat, en las poblaciones de monos y en las poblaciones humanas, así como las ventajas que se tienen en cada sitio de estudio. Lo anterior

permite reconocer las áreas susceptibles de reforestación de hábitat y/o de capacitación de los pobladores de las comunidades aledañas.

La implementación del ecoturismo conlleva la unión de los tres ejes rectores de la sustentabilidad: ambiental, social y económico. Con la implementación del sistema de indicadores, se realizó la unión de estos tres ejes para identificar el potencial de una zona de estudio que presenta degradación en sus hábitats. De esta forma, se comprobó la efectividad de la metodología, ya que para el caso de estudio se esperaban resultados con bajo potencial por ser una zona con alto grado de fragmentación. Al asistir a campo, se compararon también los resultados obtenidos, lo que permitió verificar el estado actual de las poblaciones de monos y su hábitat, así como, las capacidades y disponibilidad de practicar actividades de ecoturismo.

Los indicadores de mayor utilidad para evaluar el potencial biológico fue el de hábitat y poblacional ya que son la base para identificar el estado actual del sitio y tomar decisiones para su conservación, mejoramiento y mantenimiento. En los índices socioeconómicos fueron el de la cohesión social, la tenencia de tierras y la seguridad percibida, debido a que al tener potencial alto en estos se ha observado el éxito de proyectos de ecoturismo. Finalmente, los indicadores asociados a las actividades de ecoturismo fueron los de Afectación por facilidad de visualización de la especie e interés en participar en actividades de ecoturismo que nos permiten identificar en donde hay facilidad de la implementación de actividades de ecoturismo.

Al construir y definir valores para cada factor y cada índice tanto biológicos como socioeconómicos, fue posible diferenciar las fortalezas y debilidades de cada fragmento y localidad en la zona de estudio. La metodología desarrollada para obtener el potencial de ecoturismo permite analizar cada indicador y cada factor y de esta forma conocer cuáles son las carencias de cada fragmento y comunidad estudiada de manera particular.

Los valores de referencia que permitieron cuantificar los potenciales biológicos fueron los asignados del 1 al 5 ya que permiten identificar desde altos potenciales, intermedios y bajos, principalmente en los indicadores de amenaza del hábitat. Los valores de referencia en los potenciales socioeconómicos fueron los del 1 al 5 utilizando la escala de Likert para conocer la percepción de las comunidades.

La distribución de los monos tiene una mayor frecuencia en el municipio de Acayucan con 17 de 30 fragmentos. Los fragmentos de selva que albergan la mayor población de monos se encontraron en Jalapilla y Tierra Colorada en Acayucan, y las tropas en su mayoría se componen de hembras (118 hembras) que de machos (57 machos) y por edades dominan los adultos con 176 adultos, 20 subadultos y 34 infantes.

La metodología diseñada permitió identificar y caracterizar los fragmentos en donde habitan poblaciones de primates, para posteriormente conocer su abundancia y composición de las poblaciones de primates. Con las poblaciones de primates ya identificadas y caracterizadas, fue posible conocer su viabilidad mediante la composición de hembras, machos e infantes en cada fragmento estudiado, obteniendo de esta manera conocimiento sobre el potencial de cada sitio. Con esta base, fue posible proponer soluciones para responder a cada situación particular. Uno de estos casos corresponde a la propuesta de implementación de corredores biológicos que pueden responder a las necesidades de expansión de hábitat y alimento para las poblaciones de primates.

La georreferenciación de los fragmentos sirve de apoyo para visualizar los diferentes potenciales en un área determinada e identificar en donde existen más fragmentos y/o comunidades con presencia de monos. Por ejemplo, fue posible observar que en el suroeste del municipio de Acayucan es en donde hay más fragmentos con primates, pero con potenciales bajos de ecoturismo de hábitat de la especie y de experiencia de las comunidades.

Se caracterizaron y georreferenciaron 30 fragmentos y 16 localidades. De los 30 fragmentos 10 son los mejor conservados, de las poblaciones de monos solo un fragmento tiene potencial alto, amenazados son 25 fragmentos. Las condiciones en la zona de estudio no son totalmente adecuadas para la implementación de actividades de ecoturismo por su potencial biológico. De las localidades 16 no tienen experiencia por lo que es necesario realizar capacitaciones, 10 son propietarios de sus tierras, 8 localidades cuentan con acceso a los recursos naturales, 13 colaboran entre ellos, solo 4 tienen un interés en participar en actividades de ecoturismo, 6 interactúan con sus entornos y 13 se consideran seguras. Para el índice socioeconómico, el potencial indica que se tiene la oportunidad de implementar actividades de ecoturismo.

Se concluye que en esta zona de estudio antes de iniciar actividades de ecoturismo, se deben realizar actividades de capacitación en administración y gestión de empresas de turismo, ya que se tiene un desconocimiento del 100% de esta actividad, teniendo recursos como las especies prioritarias de conservación que pueden ser utilizada para mejorar la calidad de vida, capacitación en el uso y conservación de los recursos naturales, capacitación en integración de la comunidades, capacitación como guías para turistas para no afectar a la larga a la especie ni su hábitat. También se deben desarrollar platicas y talleres para la conservación y concientización del cuidado del medio ambiente tanto a pobladores como a visitantes, para posteriormente iniciar actividades de ecoturismo.

La aplicación de la metodología permitió resaltar los siguientes aspectos:

- Los sitios que tienen mayor potencial de ecoturismo son lugares donde es conveniente invertir recursos públicos y privados para actividades de ecoturismo y es donde es posible establecer zonas para llevar a cabo la conservación de las poblaciones de primates y beneficiar a las poblaciones humanas que conviven con ellos.
- Los sitios con potenciales bajos indican en dónde no se debe implementar actividades de ecoturismo. En ellos se requiere hacer esfuerzos para mejorar el hábitat de primates y la educación ambiental a las poblaciones humanas en temas de conservación.
- Por otro lado, en zonas con bajo potencial biológico (por las condiciones del hábitat y de la población de monos) y potenciales bajos socioeconómicos (por las percepciones sociales y económicas) donde no se pueden realizar actividades de ecoturismo, se deben llevar a cabo medidas de mitigación, compensación y mejoramiento como: reforestación, estudios poblacionales, reubicación de especies, entre otras. Además, es necesario realizar una capacitación eficiente a las poblaciones humanas para que exista un interés genuino por la implementación de ecoturismo. Por su parte, los estudios para la implementación de ecoturismo deben contener estudios sobre las poblaciones de las especies claves a estudiar y sobre la percepción de las poblaciones humanas.

Para el caso de estudio, Jalapilla es el sitio con mejores condiciones para la aplicación de ecoturismo de acuerdo con los índices biológicos, y el de condiciones más

adversas fue Renovación. En cuanto a los índices socioeconómicos, San Juanillo y Vista Hermosa presentaron las mejores condiciones en interés, cooperación y experiencia para la implementación de actividades de ecoturismo, mientras Santa Rosa Loma Larga y Samaria fueron las localidades sin interés en actividades de ecoturismo, sin cohesión social, ni tenencia de tierras.

La cartografía de los índices biológicos y socioeconómicos permitió ubicar que los sitios con las mejores condiciones para la aplicación de las actividades de ecoturismo son Jalapilla en Acayucan, Veracruz. Respecto al uso de los Sistemas de Información Geográfica, se corroboró *in situ*, mediante visitas continuas a los fragmentos, la información de distribución de la vegetación. Por ello, para implementaciones futuras de la metodología, se recomienda corroborar la información geográfica con visitas a la zona de estudio.

Al generar la cartografía se puede visualizar en donde se encuentra la población de primates junto con el tipo de potencial de ecoturismo que tienen en un espacio definido.

Otra característica del estudio desarrollado es que se generó un esquema de visualización tipo semáforo para la cartografía obtenida, lo que permitió ubicar con facilidad los tipos de potenciales (bajos, altos y medios).

Esta metodología puede ser aplicada en otros sitios lo que permitirá comparar los resultados obtenidos y confirmar su efectividad. Para futuros estudios que apliquen la metodología desarrollada, también se recomienda la búsqueda de artículos de investigación y de encuestas no formales para la ubicación de las poblaciones de primates, la ayuda de más colaboradores en campo, el apoyo de seguridad en el sitio y centrarse en especies emblemáticas y llamativas para el turismo que cumplan además funciones ecosistémicas importantes. Asimismo, es menester considerar que sean especies y hábitats susceptibles de ser protegidas.

Los índices calculados en el presente estudio son la primera contribución para estimar si es factible la conservación de *A. palliata* en México en áreas fragmentadas mediante actividades ecoturísticas sustentables y para identificar propuestas alternativas en donde estas no sean viables.

Por último, resulta pertinente invitar a la comunidad científica a contribuir al desarrollo de más indicadores –de preferencia georreferenciados– para identificar y cuantificar el potencial del ecoturismo con la finalidad de fomentar la conservación de especies amenazadas o en peligro de extinción y, al mismo tiempo, impulsar el desarrollo socioeconómico en regiones marginadas. De esa manera, los tomadores de decisiones tendrán a su disposición criterios sólidos y espacialmente referenciados al asignar los recursos disponibles para fomentar el ecoturismo.

CAPÍTULO VII. PERSPECTIVAS

VII. 1. ¿Qué medidas hay que tomar conforme a los potenciales obtenidos?

En este apartado se proponen medidas de mitigación, prevención y compensación en cada uno de los índices. A pesar de ser analizados de forma individual, debe considerarse para poder implementar el ecoturismo la mayoría de los índices deben ser altos. A continuación, se plantean propuestas de acciones correspondientes al valor alto, medio y bajo de los índices biológicos y socioeconómicos con la intención de fomentar actividades de ecoturismo donde sea viable.

VII. 1. 1. *Índices biológicos*

▪ Índice de hábitat

Los fragmentos que presentaron un índice de hábitat alto pueden ser utilizados para la implementación de actividades de ecoturismo, considerando que el potencial socioeconómico sea alto también.

Por su parte, los que poseen potencial medio pueden ser utilizados en actividades ecoturísticas, considerando que el resultado de la mayoría de los índices sea alto y previa realización de campañas de reforestación con especies de las que se alimenten los primates, por ejemplo, el amate (*Ficus insípida*) (Pozo-Montuy y Serio-Silva, 2006). Otra medida correctiva en los fragmentos con potencial de hábitat medio consiste en implementar corredores biológicos que conecten con fragmentos aledaños, ya que estos facilitan la obtención de alimento (Rescalvo, 2013).

Aquellos fragmentos de bajo potencial no pueden ser utilizados para actividades de ecoturismo en sus condiciones actuales. Previo a la implementación de corredores biológicos, es pertinente realizar un estudio de vegetación del lugar, así como una estimación de la capacidad de carga del ecosistema (Martínez y

Vea, 2002). Esto permite evaluar el estado actual del espacio y ver qué especies son las indicadas para realizar una restauración ecológica con fauna nativa de la zona de interés que sirva como alimento para los primates. En el caso de Veracruz pueden ser *Ficus*, *Bursera*, *Manilkara*, entre otras (Niembro *et al.*, 2010; Arroyo-Rodríguez *et al.*, 2011).

- Índice poblacional

Los índices poblacionales altos en los fragmentos indican que pueden ser utilizados para el ecoturismo, ya que las poblaciones de primates se encuentran en buen estado.

En fragmentos con potencial medio, la prioridad debe ser la conservación de la especie; existiendo la posibilidad de implementar actividades de ecoturísticas siempre y cuando se realice un monitoreo constante con estudios de la ecología y etología de la población de los primates para cerciorarse que los especímenes no se afecten por la implementación de las actividades a desarrollar (Arroyo *et al.*, 2005).

Por último, si los fragmentos obtienen un potencial bajo en este índice, no se pueden utilizar para actividades de ecoturismo. En estos casos es recomendable realizar otro tipo de actividades para la conservación de la especie, ya que las colonias de monos se encuentran en riesgo. Como medida de mitigación para su conservación, se recomienda propiciar la diversidad genética y expansión de las poblaciones mediante el intercambio de monos entre fragmentos (Jasso-del Toro *et al.*, 2016). Otra medida de mitigación es la translocación de primates a zonas con remanentes de selva, de ser posible, a Áreas Naturales Protegidas (Martínez y Vea, 2002).

En la aplicación de actividades de ecoturismo, uno de los objetivos es conservar a la especie, en este caso, *A. palliata*. Existen múltiples propuestas para la conservación de primates (Nilsson *et al.*, 2016; Argüello-Sánchez y García-Feria, 2014; Arcos y Ruiz, 2007) como estudios de ecología, comportamiento, fisiología, genéticos, etc., tanto de divulgación como de investigación. Los estudios poblacionales para su conservación permiten sugerir medidas a aplicar en los fragmentos con potencial bajo, tales como la colocación de corredores biológicos, puentes biológicos, translocación de especies, etc.

- Índice de amenaza de hábitat

Los fragmentos con potencial alto en el índice de amenaza de hábitat son los que se encuentran altamente amenazados por la pérdida de hábitat y su fragmentación. Una de las medidas de mitigación consiste en la aplicación de la legislación vigente que permita su protección y el conocimiento ecológico de la especie existente (Jones *et al.*, 2021). En estos fragmentos no se pueden implementar actividades de ecoturismo.

En los fragmentos que presentan potencial medio pueden implementarse actividades de ecoturismo siempre y cuando previamente se realicen actividades de restauración ecológica. Los primates realizan una función importante de restauración ecológica de las especies arbóreas de las que obtienen sus alimentos, pues al hacerlo, dispersan las semillas de las mismas. En estos fragmentos es posible hacer campañas de reforestación sembrando *Poulsenia armata*, *Ficus*, *Protium copal*, *Bursera simaruba*, entre otras que ayudan al mantenimiento de los primates brindándoles alimento (Chapman y Dunham, 20018; Arbilla *et al.*, 2021).

Los fragmentos donde se obtiene un potencial bajo pueden ser utilizados para actividades de ecoturismo. Sin embargo, en campo se pudo corroborar que estos sitios se ubican principalmente en pantanos, donde no hay fácil acceso, lo que explica porque no presentan amenazas por la agricultura y ganadería.

- Índice de protección contra la perturbación por avistamiento

En los fragmentos con índice de protección contra la perturbación por avistamiento bajo, es decir, fragmentos de menos de una hectárea, no es recomendable la implementación de actividades de ecoturismo, ya que las poblaciones de primates y su hábitat están en riesgo y deben tomarse medidas como estudios ecológicos y etológicos (Martínez y Veá, 2002); estudios de fragmentación de hábitat (Arroyo *et al.*, 2005); y la translocación de los monos o de algunos individuos para la expansión de la especie y propiciar la diversidad genética (Jasso-del Toro *et al.*, 2016).

Los fragmentos con potencial medio pueden ser utilizados para la implementación del ecoturismo, realizando monitoreo de primates (Mandujano y Estrada, 2005) y reforestación (Niembro *et al.*, 2010).

En los fragmentos con potencial alto de más de 5 hectáreas, se puede implementar el ecoturismo considerando los umbrales de área – desde 0.2 a 40.9 ha – y el tiempo de búsqueda de los primates – desde 1 a 5 horas –. En tal caso, es pertinente promover un turismo de aventura con actividades deportivas que estén asociadas a desafíos impuestos por la naturaleza (Galindo *et al.*, 2008).

VII. 1. 2. Índices socioeconómicos

La metodología permite particularizar cada índice, más los índices en conjunto permiten tener exactitud al estimar los potenciales de un área determinada. Al identificar de forma individual cada índice se estima en qué aspecto en particular se necesita mejorar antes de la implementación del ecoturismo. A continuación, se mencionan las posibles medidas de mitigación dependiendo del potencial que se obtuvo en cada índice.

- Índice de grado de experiencia en administración y gestión de empresas
Todas las localidades resultaron con un potencial bajo de grado de experiencia en administración y gestión de empresas (IGEAG). Una de las medidas posibles de mitigación es realizar un programa de capacitación para que los pobladores no utilicen sus recursos naturales de forma irresponsable, conozcan acerca de la conservación del medio ambiente y aprendan bases del ecoturismo. De esta forma, se facilita que estén en condiciones de comprometerse a la conservación de sus áreas naturales y de proponer soluciones a los problemas relacionados a la conservación de su flora y fauna nativa (La Rosa y Díaz, 2021). La capacitación a los interesados en actividades ecoturísticas puede orientarse hacia el desarrollo de capacidades para administración de empresas turísticas, guías de turismo, conservación de especies y recursos naturales.

- Índice de derechos formales de usufructo
Cuando hay potencial alto en el índice de derechos formales de usufructo (IDFU) se debe a que la comunidad tiene la posibilidad del uso, manejo y administración de las tierras. Horwich *et al.* (2011) exponen que, en el proyecto ecoturístico que se lleva a cabo en Belice, se pueden llevar a cabo actividades de ecoturismo en las localidades donde tienen derecho formal de usufructo.

Cuando este índice define un potencial medio, se debe meditar la factibilidad de implementación de proyectos de ecoturismo, ya que sólo el sector de la población que tenga el título y usufructo permanente será la que tenga acceso a los beneficios sociales y económicos que otorga la práctica de actividades de ecoturismo (Orozco *et al.*, 2008).

Para los casos de potencial bajo no se recomienda la implementación de actividades de ecoturismo por los siguientes motivos: las localidades se ven limitadas en el uso de recursos naturales; en la implementación de actividades ecoturísticas intervienen agentes de instituciones gubernamentales o privadas, quienes resultan beneficiados con las actividades; los pobladores de las comunidades donde se pretende implementar el ecoturismo generan nuevas territorialidades; cuando no todos se ven beneficiados por esta actividad, unos quieren conservar, otros lo usan para ganadería y agricultura, situación que conlleva a la pérdida de hábitat (Marín, 2015); o bien, se generan conflictos de uso de suelo, ocasionando ineficiencias en la gestión de recursos naturales (Martínez, 2004).

- Índice acceso a los recursos

Un potencial alto en el índice de acceso a los recursos (IAR) indica que la población puede utilizar los recursos naturales, permitiendo pautas de localización y accesibilidad interna para realizar distintos tipos de actividades turísticas recreativas, así como las modalidades extractivas y no extractivas, y frecuencia de uso de los recursos para evitar la sobreexplotación (Bertoni, 2005).

Por otro lado, un potencial medio indica que no se tiene un acceso equitativo, evitando que la mayoría de los pobladores obtengan un beneficio de esta actividad y un desarrollo exitoso de ecoturismo. Como medida de mitigación es posible fomentar la participación de la localidad y la generación de empleos, por ejemplo, mediante venta de artesanías. Las pláticas de educación ambiental pueden también ser útiles para que las comunidades adquieran beneficios de la implementación de actividades ecoturísticas (Rebollo, 2012).

En casos de potencial bajo no se recomienda implementar actividades de ecoturismo, porque esta condición genera la intervención de agentes externos que reconocen el valor natural y cultural de la región y saben obtener beneficio que la naturaleza y la admiración de la flora y fauna; ocasionando que estas

utilidades no queden en los dueños si no en quienes organizan este servicio (De la Maza *et al.*, 2016).

- Índice de cohesión social

En las comunidades donde se obtuvo un alto índice de cohesión social (ICS) es idóneo implementar el ecoturismo. En esta situación, la comunidad tiene la capacidad de trabajar en equipo y dar solución a las problemáticas internas de la localidad, sin necesidad de externos, obteniendo un considerable desarrollo socioeconómico (Vanegas, 2006).

Si el potencial es medio, es pertinente trabajar en la participación activa de la comunidad local mediante pláticas, programas y prácticas de cooperación social para que logren en conjunto la resolución de problemáticas locales y administren eficientemente las actividades de ecoturismo antes de su implementación; pues en caso contrario, se dan las condiciones para que intervenga el sector privado para el manejo de las actividades ecoturísticas, ocasionando que los pobladores del sitio no cuenten con un beneficio directo e incluso se corra el riesgo de la sobreexplotación de los recursos naturales perjudicando a la flora y fauna, ocasionando la pérdida de su biodiversidad (Dickinson *et al.*, 2015).

Si existe un potencial bajo, no es factible implementar ecoturismo en dichas zonas, particularmente por la falta de los mecanismos para la resolución de conflictos internos y tomar decisiones consensuadas. En ello coincide el estudio de Stronza *et al.* (2019). Los autores argumentan que es necesario que las comunidades tengan la capacidad de manejar las actividades ecoturísticas y usar de sus recursos de forma sustentable, ya que de no ser así se ven forzados a la contratación de personal externo que, como se ha dicho con antelación, son quienes terminan obteniendo los beneficios de la práctica de actividades de ecoturismo.

- Índice de Interés en participar en actividades de ecoturismo

En las comunidades con potencial alto en el interés en participar en actividades de ecoturismo (IIE), se recomienda la implementación de dichas actividades, ya que con ello las comunidades locales tienen la capacidad de construir un

desarrollo capaz de mejorar las situaciones adversas en las que se encuentren en términos ecológicos, demográficos y socioeconómicos (Moreno, 2017).

Cuando las comunidades presentan un interés intermedio, se puede incrementar la información de los beneficios del ecoturismo para promover un mayor interés en participar en las actividades ecoturísticas, proporcionando medios de empoderamiento y mejora de las condiciones de vida de su localidad (García *et al.*, 2016).

En caso de un potencial bajo, los pobladores no tienen un interés genuino en involucrarse en las actividades. Bajo estas circunstancias, no es recomendable fomentar actividades de ecoturismo, debido a que se ha demostrado que, si es por imposición, esta actividad tiende al fracaso sin generar procesos participativos incluyentes, desarrollo económico, ni gobernanza ambiental (López y Ixtacuy, 2018; Ingólfssdóttir y Gunnarsdóttir, 2020).

- Índice de Intensidad para interactuar con atractivos turísticos

El potencial alto de intensidad para interactuar con atractivos turísticos indica que las comunidades que residen cerca de los fragmentos interactúan muy seguido con su entorno natural y es recomendable fomentar el ecoturismo. En estas condiciones, la población local tiene un instrumento para la conservación y desarrollo sustentable (Piñar *et al.*, 2012).

Para los casos de potencial intermedio, las acciones de educación ambiental son pertinentes. Se pueden realizar pláticas informativas de la flora y fauna existente en la localidad, así como el fomento al conocimiento acerca del cuidado y conservación de las especies y su importancia en los ecosistemas. Estas acciones pueden generar un cambio de actitudes y comportamiento de la comunidad local para que logren impactar al turista y alcancen las acciones de concientización sobre el cuidado del medio ambiente (Ramos y Fernández, 2013).

Por su parte, los fragmentos con potencial bajo no son recomendables para la implementación de actividades de ecoturismo, ya que no existe el conocimiento para percibir las ventajas del medio ambiente que los rodea y no se desarrollan técnicas de interpretación de la naturaleza que estimulen la sensibilidad y

concientización en la comunidad local y, en consecuencia, tampoco en el turista (Cunha *et al.*, 2010).

- Índice de grado de seguridad

Como último índice se consideró el Grado de seguridad (ISP), ya que los turistas buscan los sitios donde exista el menor riesgo para acudir al atractivo turístico. En las localidades estudiadas con potencial alto existen las condiciones más favorables para el desarrollo de actividades ecoturísticas, tal como lo mencionan Kövári y Zimányi (2011).

En el caso de potencial intermedio, se debe fortalecer la seguridad mediante la implementación de acciones que permitan instalar guardias, policías, teléfonos de emergencia, entre otros; antes de emprender cualquier actividad turística.

Para los sitios con potencial bajo, no considera que cuenten con las condiciones de seguridad mínimas y, por ende, no es probable un desarrollo exitoso del ecoturismo. Por ejemplo, en nuestra zona de estudio se tuvo la experiencia de alta percepción de inseguridad en el caso de La Cruz del Milagro. En esta localidad fue necesario retirarse antes de las 15:00 horas para evitar riesgos de acuerdo con lo mencionado por los propios pobladores. Esto se corroboró en campo, dado que todas las casas tenían puertas cerradas. Así mismo, en repetidas ocasiones los pobladores no abrieron sus puertas para entrevistas, confirmando de esta manera que en las zonas con alto riesgo no es viable la realización de actividades de ecoturismo.

VII. 2. ¿Cómo aplicar esta metodología para utilizarla en otras zonas y otras especies? (Panorama General)

Entre los casos de presencia de especies en los que es posible aplicar la metodología desarrollada en esta investigación para el análisis de índices biológicos y socioeconómicos, están las zonas con presencia de las tres especies mexicanas *Alouatta palliata*, *Ateles geoffroyi* y *Alouatta pigra*, pero también a especies de primates que habitan en el Neotrópico de los géneros *Ateles*, *Lagothrix*, *Alouatta*, *Cebus* y *Sapajus* entre otros. Sin embargo, en algunos casos se deberá hacer adaptaciones a cada conjunto de índices, ya sea los relativos al biológico, socioeconómico o al tipo de vegetación, toda vez que este estudio fue realizado en un área altamente fragmentada. Otras modificaciones preponderantes por realizar corresponden al análisis poblacional.

En otras especies, a diferencia de *A. palliata*, los infantes se pueden diferenciar entre hembras y machos. Para afinar las modificaciones se deberá realizar una visita de prospección en campo, donde se observen las condiciones biológicas y socioeconómicas para posteriormente aplicar la metodología y definir su viabilidad.

En caso de no requerir modificaciones a la metodología, se deben recabar los datos poblacionales de la especie como sexo, edad y número de especies; así como del hábitat, como el área, distancias a carreteras, zonas urbanas y cuerpos de agua cercanos; para posteriormente aplicar las entrevistas a los dueños de las parcelas donde se encuentra la especie y cuantificar y analizar cada sitio de estudio. Es necesario que se lleven a cabo cada uno de estos procedimientos para que la metodología empleada sea eficiente.

VII. 3. Limitaciones del trabajo

Se reconoce que existen limitaciones en el trabajo que se deben básicamente a su carácter exploratorio, por ejemplo, conviene especificar y ampliar el conjunto de indicadores propuestos tanto en su número como en alcance. En cuanto a lo biológico, hace falta incluir índices como el de grado de fragmentación, porcentaje de vegetación originaria, estudios de los árboles existentes en los fragmentos que pueden alimentar a los primates, entre otros, que pueden ser continuación del presente trabajo.

Asimismo, el enfoque en una especie específica implica la necesidad de adaptaciones seguramente considerables. Por mencionar algunos ejemplos: si el atractivo ecoturístico principal es otra especie de primate, en el caso del mono araña (*Ateles geoffroyi*), se debe considerar que ellos no realizan todas sus actividades en los árboles y que pueden desplazarse dentro de un área de hasta 3 km², por lo que se debe ampliar la zona y modificar las distancias y tamaños (Ortiz-Martínez *et al.*, 2012). Si se tratara del caso mono aullador negro (*Alouatta pigra*) en el estudio poblacional se debe integrar la diferenciación del sexo de los infantes (Pozo-Montuy, 2009) y para el mono capuchino (*Cebus capucinus*) el área de estudio debe ampliarse, ya que tienen un desplazamiento de hasta 3 km² diarios (Tujague *et al.*, 2016).

Como adaptaciones en el campo de aplicación de esta metodología, es necesario considerar el apoyo de más personas para su realización, pues este estudio fue realizado por una persona solamente. Al considerar más personal, el tiempo de aplicación e investigación sería menor y el proceso de toma y análisis de los datos más

rápido y eficaz. En campo se necesita apoyo para la búsqueda de los primates y para las entrevistas, pues esta condición permitiría expandir la investigación a más zonas con primates, e incluso más entrevistas en las localidades de mayor tamaño poblacional como Santa Rosa Loma Larga, lo que influiría en los resultados directamente.

Una de las limitaciones más importantes en algunas localidades es la seguridad. En algunas ocasiones fue necesario finalizar el trabajo de campo a las 5:00 p.m. a más tardar; o en el caso del Municipio de Soteapan no se pudo llegar a corroborar la existencia de especies porque son sitios en donde fue recomendado no entrar por la peligrosidad relacionada con actividades de narcotraficantes. Asimismo, por los tiempos acortados de la investigación, no se recorrió toda el área de estudio, dejando posibles sitios con presencia de *A. palliata* que fueron omitidos en la presente investigación.

Por otra parte, es necesario la realización de la validación de los datos obtenidos mediante las entrevistas, que permiten conocer si el instrumento la fiabilidad en las escalas propuestas, por ejemplo, el de Alfa de Cronbach, se recomienda realizar para futuros estudios e incluso para futuras publicaciones.

Como mejora en este tipo de estudios para la aplicación del ecoturismo, se sugiere hacer estudios biológicos complementarios como índices de fragmentación, estudios poblacionales, etc., con un análisis socioeconómico – pláticas y talleres –para cumplir con los objetivos del ecoturismo como concepto normativo.

Para la modificación y aplicación de la metodología es conveniente contar con expertos en materia socioeconómica, cartográfica y de biología. Esto permitirá contar con herramientas útiles para la observación de la especie, identificar a las poblaciones humanas y analizar características del área, como las distancias y ubicación entre otras de interés relacionadas con el trabajo en curso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo-Ramírez, P. M. C. (2018). De animales silvestres a mascotas. *Ciencia*, 69(1): 78 – 83.
- Adamos, A y Clerides, S. (2010). Prospects and Limits of Tourism-Led Growth: The International Evidence. *Review of Economic Analysis*, 3: 287-303.
- Aguilar, C. W. J. (2012). Percepción social sobre los beneficios de estar viviendo en un Área Natural Protegida: Otoch Ma'ax Yetel Kooh. *Teoría y Praxis*, 12: 34-51.
- Aguilar-Cordero, W. J., Alonzo, P. D. E., Canul, R. D. y Cerón, G. J. (2012). Percepción social sobre los beneficios de estar viviendo en un Área Natural Protegida: Otoch Ma'ax Yetel Kooh. *Teoría y Praxis*, 12: 34-51.
- Aguilar-Melo, A. R., Andresen, E., Cristóbal-Azkarate, J., Arroyo-Rodríguez, V., Chavira, R., Schondobe, J., Serio-Silva, J. y Cuarón, A. D. (2013). Behavior and physiological to subgroup size and number of people in howler monkeys inhabiting a forest fragment used for nature based tourism. *American Journal of Primatology*, 1108-1116.
- Aquino, R., López, L., Didnum, J., Díaz, S. y Falcón, R. (2018). Diversidad y abundancia de primates en bosques de baja y alta perturbación humana de Los Chilchos, Amazonas, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 25(4): 407-419.
- Alcides-Sampedro, M., Ángel-Álvarez, P., Domínguez, L. M. y Ivonne-Herrera, M. (2013). Especies promisorias para el ecoturismo en “Campo Aventura Roca Madre”, Toluviejo-Sucre, Colombia. *Revista MVZ*, 18(1): 3387-3398.
- Arbilla, I., Ruiz-Abad, C., Llorente, M. y Muñoz, D. (2021). Primera aproximación a la ecología trófica de una nueva población de *Alouatta pigra* en el Área de protección de Flora y Fauna en Cascada de Agua Azul, Chiapas, México. (Tesis doctoral). Unitat de Recerca i Etologia, Fundació Mona, Riudellots de la Selva-Girona.
- Archibold. O. W. (1995). Ecology of World Vegetation. (First Edition.). Canada: Springer Science Business Media Dordecht.

- Arcos, R. G. y Ruiz, A. A. (2007). Notas etológicas de *Alouatta palliata* en el subtrópico noroccidental ecuatoriano. *Boletín Técnico 7. Serie Zoológica*, 3: 41-48.
- Arenas-Rosas, R. V., Márquez, A. A. y Santillán-Doherty, A. M. (2017). Protección de los primates mexicanos. Una visión integral. (Primera Edición.) México: Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Jurídicas.
- Argüello-Sánchez, L. E. y García-Feria, L. M. (2014). La genética como herramienta para el estudio y conservación del género *Alouatta* en México. *Acta Zoológica Mexicana*, 30(2): 387-394.
- Armenteras, D., Espelta, J. M., Rodríguez, N. y Retana, J. (2017). Deforestation dynamics and drivers in different forest types in Latin America: Three decade of studies (1980-2010). *Global Environmental Change*, 46: 138-147.
- Arroyo-Rodríguez, V., Mandujano, S. y Cuende-Fanton, C. (2005). Ocupación de parches de selva por monos aulladores *Alouatta palliata mexicana* en tres paisajes con diferente grado de fragmentación en los Tuxtlas, México. *Universidad de Ciencia*, II: 23-34.
- Arroyo-Rodríguez, V. y Mandujano, S. (2003). Comparación de la estructura vegetal entre fragmentos desocupados y ocupados por *Alouatta palliata mexicana* en el sureste de México. *Neotropical Primates*, 11(3):168-171.
- Arroyo-Rodríguez, V. y Mandujano, S. (2009). Conceptualization and Measurement of habitat Fragmentation from the Primates, Perspective International. *Journal Primatology*, 30:497-514.
- Arroyo-Rodríguez, V., Mandujano, S. y Benítez-Malvido, J. (2011). Diversidad y estructura de la vegetación en fragmentos de selva de Los Tuxtlas. (Primera Edición.). México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Arroyo-Rodríguez, V., Chaves, O. M., Guzmán-Romero, B., Ávila, E.F. y Stoner, E. Dispersión de semillas por monos araña y su implicación para la regeneración

de las selvas. La conservación de los Primates en México/Conservación aplicada a primates mexicanos. 126-144

Astorga, L. (2007). Seguridad, Traficantes y Militares. (El poder y la sombra.) Tiempo de memoria, México. *Tusquets*. 189-195.

Avila, F. S. y Saad, A. L. (2015). Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Editoriales del INECC. Recuperado el 8 de Junio de 2022 de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetas/155/ballena.html>

Baddi, M. H., Guillen, A., Rodríguez, C. E., Lugo, O., Aguilar, J. y Acuña, M. (2015). Pérdida de Biodiversidad: Causas y Efectos. *International Journal of Good Conscience*, 10 (2): 156-174.

Balvanera, P. y Cotler, H. (2011). Los servicios ecosistémicos. *Biodiversitas*. 94: 7-11

Barkin, D. (2000). Dos milagros: monarcas y campesinos. Reunión de América del Norte sobre la Mariposa Monarca. (Primera Edición.). México: Departamento de Comunicación y Difusión Pública del Secretario de la Comisión para la cooperación ambiental.

Barkin, D. (2002). Alleviating poverty through ecotourism: promises and reality in the monarch butterfly reserve of Mexico. *Environment Development and Sustainability*, 5: 371-382.

Benchimol, M. y Peres, C. A. (2013). Anthropogenic modulators of species-area relationships in Neotropical primates: a continental-scale analysis of fragmented forest landscape. *Diversity and Distribution*, 19:1339-1352.

Berovides-Álvarez, V. (2000). Método de valoración de la Fauna para el ecoturismo. *Biología*, 14(2):108-113.

Bertoni, M. (2005). Recursos naturales en nodos turísticos. *Aportes y transferencias*, 9(2): 95-111.

BIODIVERSIDAD. (2021). La biodiversidad en Veracruz. Estudio de Estado. Recuperado el 8 de diciembre de 2022 de

https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/region/eeb/files/VERACRUZ_resumen.pdf

- Bonilla-Sánchez, Y. M. (2006). Evaluación de la Distribución y abundancia del mono aullador negro (*Alouatta pigra*) identificando áreas potenciales para ecoturismo y conservación en playas de Catazajá, Chiapas. Tesis de Maestría. Instituto de Ecología.
- Boylor, S. A. (2008). The effects of Forest Fragmentation on Primates in the Brazilian Amazon. Tesis de Doctorado. Arizona State University.
- Blamey, R. K. (2001). The encyclopedia of ecotourism. Principles of ecotourism. (First Edition.). USA: CABI Publishing.
- Blumstein, D. T., Geffroy, B., Samia, D. S. M y Bessa, E. (2017). Creating a research-based agenda to reduce ecotourism impacts on wildlife. Springer International Publishing, 179- 185.
- Brando, K. y Margoluis, R. (1996). Structuring ecotourism success: Framework for analysis. (First Edition.). USA: International Society of Tropical Foresters Yale University.
- Brandful, C. P., Black, R. y Thwaites, R. (2015). Ecotourism implementation in the Kakum Conservation Area, Ghana: administrative framework and local community experiences. *Journal of Ecotourism*. 1-20.
- Brenner, L. (1999). Modelo para la evaluación de la “sustentabilidad” del turismo en México con base en el ejemplo de Ixtapa-Zihuatanejo. Boletín 39. *Investigación de Geografía*, 139-158.
- Brenner, L. (2007). La política turística mexicana y su impacto en el desarrollo nacional y urbano-regional. En Campos, C. B. L., Castillo, V. L., Velázquez, T. D. (Eds) *Urbanización y turismo*. (13-24) Ediciones Pomares.
- Brenner, L. (2006). Áreas Naturales Protegidas y ecoturismo: El caso de la reserva de la biosfera mariposa Monarca, México. *Relaciones*, 28(105): 237-265.

- Brenner, L. (2009). Aceptación de políticas de conservación ambiental: el caso de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. *Economía, Sociedad y Territorio*, 9 (30): 259-295.
- Brenner, L. (2010). Gobernanza ambiental, actores sociales y conflictos en las Áreas Naturales Protegidas mexicanas. *Revista Mexicana de Sociología*, 72(2): 283-310.
- Brenner, L. (2019). Multi-stakeholder platforms and protected area management: Evidence from El Vizcaíno Biosphere Reserve, Mexico. *Conservation and Society*, 17(2):147-160.
- Brenner, L., Arnegger, J. y Job, H. (2008). Management of nature-Based tourism in protected areas (The case of the Sian Ka' an Biosphere Reserve, Mexico). En Ramos, D. y Jimenez, S. P. (Eds.) *Tourism Development: Economics, Management and Strategy*. (47-69). Nova Science Publishers.
- Brenner, L. y Bosch, C. (2015). "La certificación de empresas ecoturísticas comunitarias: ¿un instrumento adecuado para la gobernanza ambiental en México?", En: En Rosales, O. R y Brenner, L. (Eds.) *Geografía de la gobernanza: dinámicas multiescalares de los procesos económico-ambientales*. (23-41), Editores/Universidad Autónoma Metropolitana.
- Brenner, L. y Job, H. (2006). Actor-Oriented management of protected areas and ecotourism in Mexico. *Journal of Latin American Geography*, 5 (2): 7-27pp
- Brenner, L. y Job, H. (2012). Challenges to actor-oriented environmental governance: examples from three Mexican biosphere reserves. *Economische en Sociale Geografie*, 103(1): 1-19pp
- Brenner, L., Mayer, M. y Stadler, C. (2016). The economic benefits of whale watching in El Vizcaino Biosphere Reserva, Mexico. *Economía, Sociedad y Territorio*, 16 (51): 429-457.
- Brenner, L. y Mayer, M. (2018). La relevancia económica de los Servicios Ecosistémicos de Humedales: El caso del avistamiento de ballenas en las lagunas de Ojo de Liebre y San Ignacio, Baja California/México. En Díaz, C. L. A., Sedas, L. E. E.

- J. y Burguillo, C. M. (Eds.) Servicios Ecosistémicos en Humedales. (345) GM-Espejo Imagen S. A. de C.V. Estado de Veracruz.
- Brenner, L. y San German, S. (2012). Gobernanza local para el “ecoturismo” en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, México. *Alteridades*, 22(44): 131-146.
- Brenner, L. y De la Vega, L. A. C. (2014). La gobernanza participativa de áreas naturales protegidas. El caso de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno. *Region y Sociedad*, 26 (59): 183-213.
- Buckles, D. (1989). *Cattle, Corn and Conflict in the Mexican Tropics*. Tesis PhD. Carleton University.
- Carabias, J., Sarukhán, J., Maza, J. y Galindo, C. (2010). Patrimonio Natural de México Cien casos de éxito. (Primera Edición.). México: CONABIO-SEMARNAT.
- Canales-Espinosa, D., Díaz, P. A. D., Rangel-Negrín, A., Aguilar-Cucurachi, S., García-Orduña, F. y Hermida-Lagunes, J. (2011). Translocación de primates mexicanos. La conservación de los primates en México. Colección de la ciencia en Veracruz. *Consejo Veracruzano de Ciencia y Tecnología*, 81-107.
- Cano-Huertes, B., Rangel-Negrín, A., Coyohua-Fuentes, A., Chavira-Ramírez, D. R., Canales-Espinosa, D., y Días, P.A.D. (2017). Reproductive energetics of female mantled howler (*Alouatta palliata*). *International Journal Primatology*, 1-20.
- Carvache-Franco, M. Segarra-Oña, M. y Carrascosa-López, C. (2019). Segmentation by Motivation in Ecotourism: Application to protected areas in Guayas, Ecuador. *Sustainability*, 11(240): 1-19.
- Camacho-Ruíz, E., Carrillo-Reyes, A., Rioja-Paradela, T. M. y Esponza-Medinilla, E. E. (2016). Indicadores de sostenibilidad para el ecoturismo en México: Estado Actual. *Revista Liminar Estudios sociales y humanísticos*, 14 (1): 156-168.
- Ceballos. G. 1993. Especies En peligro de extinción. *Ciencias*, 5-10pp
- Ceballos-Lascuráin, (1998). Conceptos básicos del ecoturismo. (Primera Edición.). México: Editorial Diana, S.A.

- Ceballos, G. y Oliva, G. (2005). Los mamíferos silvestres de México. *CONABIO*. 340-342.
- CESTUR (2001). Estudio estratégico de viabilidad del segmento de ecoturismo en México. *SECTUR*. 1-14.
- Challenger, A. (2009). Introducción a los Servicios Ambientales. *SEMARNAT*. 1-37.
- Challenger, A., Dirzo, R., López, A. J. C., Lira-Noriega, A., Cruz, I., Flores, M. A. y González, E. M. (2008). Factores de cambio y estado de la biodiversidad. Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. *CONABIO*. 37-73.
- Chapela, F., Pedraza, R. A., Álvarez, R., Hoyos, A., Trejo, I. Núñez, J. M., Rodríguez, Y. y Carrillo, F. (2012). El estado de los Bosques de México. (Primera Edición.). México: Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible.
- Chapman, C. A. y Peres, C. A. (2001). Primate conservation in the new millennium: The role of scientists. *Evolutionary Anthropology*, 16-33.
- Chapman, C. A. y Dunham, A. E. (2018). Primate seed dispersal and forest restoration: an African perspective for a brighter future. *International Journal of Primatology*, 1-17.
- Chuvieco, E. (1995). Fundamentos de teledetección espacial. (Primera Edición.). Madrid: Ediciones RIALP, S. A.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2013). Estrategias para la Conservación y uso sustentable de la Biodiversidad del Estado de Veracruz. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 140.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (1998). La diversidad biológica de México: Estudio del País. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 293.

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2011). La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. México. 26.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2010). *Alouatta palliata*. Recuperado el 6 de Junio de 2022 de <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/layouts/alopallidcgw.png>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2012). Especies prioritarias. Recuperado el 2 de Junio de 2022 de http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/especies_priori/fichas/pdf/monoAullador.pdf
- CONANP, (2006). Programa de conservación y manejo del área de protección de flora y fauna Otoch Maàx yetel koo, México. 142.
- CONANP, (2017). Áreas Naturales Protegidas. Recuperado el 8 de Junio de 2022 de http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm
- Cortés-Ortíz, L. Rylands, A. B. Y Mittermeier, R. A. (2015). The taxonomy of howler monkeys: integrating old and new knowledge from morphology and genetic studies. En Kowalewski, M. M., Garber, P. A., Cortés-Ortiz, L., Urbani, B. y Youlatos, D. (Eds.). Howler monkeys. Adaptive radiation, systematics, and morphology. (55-84) Springer.
- Córdoba, A. M. (2012). De turistas, ecoturistas y otros turistas en la comunidad de Celestún, Yucatán, México. En Marín, G. G., García, F. A. y Daltabuit, G. M. (Eds.). Turismo, globalización y sociedades locales en la península de Yucatán, México. (197-220). Colección Pasos.
- Coria, J. y Calfucura, E. (2012). Ecotourism and the development of indigenous communities: The good, the bad, and the ugly. *Ecological Economics*, 73: 47-55.

- Cowlshaw, G. y Dunbar, R. (2000). Primate conservation biology. (First Edition.). USA: The University of Chicago.
- Cunha, C. C., Sobral, O. I. S. y Gomes, L. J. (2010). Percepción ambiental como estrategia para el ecoturismo en unidades de conservación. *Estudio y Perspectiva en Turismo*, 19: 1121-1135.
- Daltabuit, M., Cisneros, H., Vázquez, L. M. y Santillán. (2000). Ecoturismo y desarrollo sustentable. Impacto en comunidades rurales de la selva maya. (Primera Edición.). Cuernavaca, Morelos: UNAM.
- Del Cairo, C., Gómez, Z. S., Ortega, M. J. E., Ortiz, G. D., Rodríguez, M. A. C., Vélez, T. J. S. y Vergara, G. T. (2018). Dinámica socioecológicas y ecoturismo comunitario: un análisis comparativo en el eje fluvial Guayabero-Guaviare. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 15(82): 1-23.
- De la Maza, J., Mastretta, A., Ruiz, L. y Carabias, J. (2016). Ecoturismo para la conservación. *Cambio de Rumbo*, 333-351.
- Diamantis, D. (2018). Stakeholder ecotourism management: exchange, coordination's and adaptations. *Journal of Ecotourism*, 17(3): 203-205.
- Díaz, C. I. A. (2018). Políticas públicas para la protección y conservación en Reserva de la Biosfera Mexicana con usos turísticos. (123). En García, L.T. y Travieso, B. A. C. Derecho y políticas públicas para la protección de la biodiversidad. Tirant Lo Blanch. Ciudad de México.
- Díaz-Carrión, I. A. y Neger, C. (2014). Ecotourism in the Reserva de la Biofera de Los Tuxtlas (Veracruz, México). *Athens Journal of Tourism*, 1(3): 191-202.
- Días, P. A. D., Negrín, A. R., Espinosa, D. C. (2011). La conservación de los primates en México. (Primera Edición.). México: Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico.
- Días, P. A. D., Montero, D. I. L. y Rangel, N. A. (2020). Factors influencing infant sex ratio in howler monkeys (*Alouatta* spp.): A literatura review and analysis. *Am Journal Antropol.* 172: 48-57.

- Díaz, R. A. (2002). Estudio de la fragmentación de la selva de los Tuxtlas, Veracruz, México. *Cuadernos de biodiversidad*, 10-13.
- Dickinson, C. J., P. Pinkus, R. M., Pinkus, R. M y Ramón, M. C. (2015). Depredación y ecoturismo. Realidades de los prestadores de servicio en la reserva de la biosfera Ría Celestún, Yucatán. *Peninsula*, 10 (1): 145-161.
- Dong, Y. y Hauschild, M. Z. (2017). Indicators for environmental sustainability. *Science Direct*, 697-702.
- Duarte-Días, P. A. (2007). Relaciones sociales entre machos *Alouatta palliata* en Los Tuxtlas, México: Variaciones en función de factores sociodemográficos y ecológicos. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Madrid.
- Durán, L. (2010). Pensar positive no basta, actitudes en torno a la conservación en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, México. *Inteciencia*, 35(6): 430-436.
- Durán, G. I. (2019). Atropellamiento vial de fauna silvestre en la carretera entre los municipios de Villavicencio-Barranca de Upía (Meta), Colombia. Tesis de Licenciatura, Universidad de los Llanos, Colombia.
- Eagle, P. F. J. (1999). Ecotourism and environmental education: Relationships. *Pathway*, 1- 4pp
- Esquivel, R. S., Cruz, J. G., Zizumbo, V. L. y Cadena I. C. (2014). Gobernanza para el turismo en espacios Rurales. Reserva de la biosfera mariposa Monarca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9: 1630-1643.
- Estrada, A. y Coates-Estrada, R. (1996). Tropical Rain Forest Fragmentation and Wild Populations of Primates at Los Tuxtlas, Mexico. *International Journal of Primatology*, 5:759-783.
- Estrada, A., Garber, P. A., Pavelka, M. S. M. y Luecke, L. (2005). Overview of the Mesoamerican Primate Fauna, Primate Studies, and Conservation Concerns. (First Edition.). USA: Springer

- Ehrlich, P. R. y Ceballos, G. (1997). Población y medio ambiente: ¿Qué nos espera? Ensayos y comentarios. *Ciencia*, (48)4: 19-30.
- FCPP, (2018). Fundación Pro-Conservación Primates Panameños. Recuperado el 12 de junio de 2022 de <https://www.fcprimatespanama.org/>
- FRA. (2010). Evaluación de los recursos forestales mundiales. Departamento Forestal Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma. 381.
- FAO. (2015). Global Forest Resources Assessment 2015. FAO. 253.
- FAO. (2016). El estado de los bosques del mundo. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Los bosques y la agricultura: Desafíos y oportunidades.36.
- FAO. (2020). El estado de los bosques del mundo 2020. Los bosques, la biodiversidad y las personas. Recuperado el 8 de diciembre de 2022 de <https://www.fao.org/3/ca8642es/online/ca8642es.html>
- FRA. (2015). Evaluación de los recursos forestales mundiales. Departamento Forestal Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma. 253.
- Fuentes, N., Cortes, F., Cervera, L., de la Torre, S., Estevez, M. I., y Tirira, D. G. (2018). Mono aullador de manto dorado *Alouatta palliata* (Gray, 1849). En Tirira, D. G., De la Torre, S y Zapata, R. G. (Eds.) Estado de conservación de los primates del Ecuador. (276). Grupo de Estudio de Primates del Ecuador / Asociación Ecuatoriana de Mastozoología.
- Gasca, Z. J., López, P. G., Palomino, V. B. y Malthus, A. M. (2010). La gestión comunitaria de recursos naturales y ecoturismo en la Sierra Norte de Oaxaca. (Primera Edición.). México: UNAM. Instituto de Investigación Económica: Academia Mexicana de Investigación Turística.
- Galindo, B., Cristina, L. Bravo, A. (2008). Turismo de aventura: Reflexiones sobre su desarrollo y potencialidad en Colombia. *Turismo y Sociedad*, 9: 103-112.

- Gallina-Tessaro, S. A. y López-González, C. A. (2014). El hábitat: Definición, dimensiones y escalas de evaluación para la fauna silvestre. En Gallina-Tessaro, S. A. y López-González, C. A. (Eds.). Manual de técnicas para el estudio de la fauna. (377). Instituto de Ecología, A. C., Universidad Autónoma de Queretaro, INE-SEMARNAT. México.
- García, D. (2011). Efectos biológicos de la fragmentación de hábitats: nuevas aproximaciones para resolver un viejo problema. *Ecosistemas*, 20(2). 10pp
- García-Cegarra, A. M., Villagra, D., Gallardo, D. I. y Pacheco, A. S. (2019). Statistical dependence for detecting whale-watching effects on humpback whales. *The Journal of Wildlife Management*, 82(2): 467-477.
- García, G. I., Pompa, M. S. y López, L. A. (2016). Ecoturismo como herramienta para promover el empoderamiento: el caso del ejido San Francisco en el Área de protección de flora y fauna Sierra de Álvarez, San Luis Potosí. Tesis Doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Glander, K. E. (1980). Reproducción y crecimiento de la población de monos aulladores de manto en libertad. *American Journal of Biological Anthropology*, 25-36.
- González-Bocanegra, K., Romero-Berny, E. I., Escobar-Ocampo, M. C. y García-Del Valle, Y. (2011). Aprovechamiento de fauna silvestre por comunidades rurales en los humedales de Catzajá-La libertad, Chipas, México. *Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable*, 7(2):219-230.
- González, P. G. E. Ortiz, M. T. J., Gerritsen, P. R. W. Y Ramos, F. G. (2017). Percepción social sobre el mono araña (*Ateles geoffroy*) e implicaciones para el emprendimiento de acciones de manejo y conservación en Oaxaca, México. *Sociedad y Ambiente*, 5 (14). 53-73.
- González, R. J. J. (2017). La deforestación y causas. Comunicado de prensa. *CESOP*, 1-101.

- Grossberg, R., Treves, A. y Naughton-Treves, L. (2003). The incidental ecotourist: measuring visitor impacts on endangered howler monkeys at a Belizean archeological site. *Environmental Conservation*, 30(1):40-51pp
- Guerrero, R. M., Urbán, R. J. y Rojas, B. L. (2006). Las ballenas del Golfo de California. México: INE-SEMARNAT.
- Guerrero, R. R. (2010). Ecoturismo Mexicano: la promesa, la realidad y el futuro. Un análisis situacional mediante estudios de caso. *El periplo Sustentable*, 37-67pp
- Guevara, S. S., Laborde, D. J. y Sánchez-Ríos, G. (2015). La deforestación. Recuperado el 15 de mayo de 2022 de <https://docplayer.es/20788914-La-deforestacion-sergio-guevera-s-javier-laborde-d-graciela-sanchez-rios.html>
- Guevara, S. S., Laborde, D. J. y Sánchez-Ríos, G. (2015). INECOL. Recuperado el 8 de mayo de 2022 de <http://www1.inecol.edu.mx/paisaje/documentos/PDFs/5%20La%20Deforestaci%C3%B3n%20p%C3%A1g%2085-1.pdf>
- Guevara, S. A. (2005). Política ambiental en México: Génesis, desarrollo y perspectivas. *Boletín ICE Económico*, 821:163-176.
- Guzmán, C. M. G. y Juárez, B. D. (2013). En busca del ecoturismo. Casos y experiencias del turismo sustentable en México, Costa Rica, Brasil y Australia. (Primera Edición.). México: Estado y Sociedad.
- Handszuh, H. F., Bonini, J. Ramírez, M. V., Bravo, C. J., Ganzo, O. J., Martínez, M. Y., Pérez, H. M. J. y Keaton, K. (2010). Municipio, Turismo y seguridad. (Primera Edición.). México: Ediciones Digital.
- Hartup, B. K. (1994). Community conservation in Belize: Demography, resource use, and attitudes of participating landowners. *Biological Conservation*, 69: 235-241.
- Hernández, B. F. y Rodríguez, V. D. U. (2014). El libro rojo de la fauna del estado de Veracruz. (Primera Edición.). México: Gobierno del Estado de Veracruz, Procuraduría Estatal de Protección al Medio Ambiente, Universidad Veracruzana.

- Hernández-Rueda, M. A., Arroyo-Rodríguez, V., Meave, J. A., Martínez-Ramos, M., Ibarra-Manríquez, G., Martínez, E., Jamangapé, G., Melo, P. L. y Santos, B. A. (2014). Conserving Tropical Tree Diversity and Forest Structure: The Value of Small Rainforest patches in Moderately- Managed Landscapes. *Plos One*, 6:1-10.
- Ho, L., Cortés-Ortiz, L., Américo, D. D. P., Canales-Espinosa, D., Kitchen, D. M. y Bergam, T. J. (2014). Effect of Ancestry on Behavioral Variation in Two Species of Howler Monkeys (*Alouatta pigra* and *A. palliata*) and their Hybrids. *American Journal of Primatology*, 76: 855-876.
- Horwich, R. H. (1990). How to develop a community sanctuary- an experimental approach to the conservation of private lands. *ORYX*, 24(2):95-102.
- Horwich, R. H. (2005). Communities Saving Wisconsin Birds: North and South. *The Passenger Pigeon*, 65-14.
- Horwich, R.H. y Lyon, J. (1993). A Belizean rain Forest the Community Sanctuary Baboom. (Primer Edición.). Wisconsin. U. S. A: Gray Mills.
- Horwich, R.H. y Lyon, J. (1998). Community-Based development as conservation tool: The community baboon Sanctuary and the gales point manatee project. Community Development, Conservation, and ecotourism. (Eds.). Belize: Island Press, Covelco.
- Horwich, R. H. (2005). Communities saving Wisconsin birds: North and South. *The Passenger Pigeon*, 67(1): 85-98.
- Horwich, R.H. y Lyon, J. (2006). Community conservation: a different voice, caught between biologists and sociologists. *Oryx*. 1-41.
- Horwich, R., Lyon, J y Bose, A. (2011). What Belize can teach us about grassroots conservation? *The Solution Journal*, 51- 58.

- Hunt, C. A., Durham, W. H., Dricoll, L. y H. (2015). Can ecotourism deliver real economic, social, and environmental benefits? A study of the Osa Peninsula, Costa Rica. *Journal of Sustainable Tourism*, 23(3): 339-357.
- INEGI. (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Acayucan, Veracruz de Ignacio de la Llave.
- INEGI. (2013). Sistema de Información Municipal, Cuadernillo Municipal, Acayucan. Secretaria de Finanzas y planeación del Estado de Veracruz.
- INEGI. (2014). Anuario estadístico y geográfico de Veracruz de Ignacio de la Llave.
- INEGI. (2015). Guía para la interpretación de cartografía, Uso de suelo y vegetación.
- INEGI, (2017). Carta del uso de suelo y vegetación Serio VI.
- INEGI, (2019). Encuesta nacional de seguridad pública urbana.
- Ingólfssdóttir, A. H. y Gunnarsdóttir, G. (2020). Tourism as a tool for nature conservation? Conflicting interests between renewable energy projects and wilderness protection in Iceland. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 29:1-10.
- INKATERRA, (2018). Go tambopata. Isla de monos. Recuperado el 7 de abril de 2022 de https://www.inkaterra.com/es/nature_conservations/avistamientos/inkaterra-hacienda-concepcion/2015-2-2/monos/
- Isaac, M. R., Burgos, S. F. C., Sandoval, V. J. L., Ayala, A. A. M. E., Arteaga, A. M. A., Isaac, M. A. P. Sánchez, G. M. C. Manzanero, A. L. A. (2016). Ecoturismo y desarrollo comunitario: el caso de “Valentín Natural” en el sureste de México. *Turismo y Sociedad*, 18: 117-135
- Jasso-del Toro, C., Márquez-Valdelamar, L. y Mondragón-Ceballos, R. (2016). Diversidad genética en grupos de monos aulladores de manto (*Alouatta palliata mexicana*) en la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas (Veracruz, México). *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87: 1069-1079.

- JRC, 2018. Jaguar Rescue. Recuperado el 4 de abril de 2022 de <https://www.jaguarrescue.foundation/>
- Jones. R. G., Villalobos, S. C. y Menacho, O. R. M. (2021). Amenazas que enfrentan los monos congo (*Alouatta palliata*) en Costa Rica e iniciativas de conservación para el bienestar y una coexistencia sana con la especie. *Biocenosis*, 32(1): 5-14
- Karkkainen, L., Packalen, T. y Hamunen, H. (2013). Indicators of the criteria for good participation in ecotourism planning at local level- A Nordic case study. *Tourism Planning and Development*, 10: 451-466.
- Kitchen, D. M., Teixeira, C. R. G., Holzmann, I. y Gonçalves, O. D. A. (2015). Function of loud calls in howler monkeys. En Kowalewski, M. M., Garber, P. A., Cortés-Ortiz, L., Urbani, B. y Youlatos. D. (Eds.). Howler monkeys. Adaptive radiation, systematics, and morphology. (133-176) Springer.
- Klippel, A. H., Oliveira, P. V., Britto, K. B., Freire, B. F., Moreno, M. R., dos Santos, A. R., Banhos, A. y Paneto, G. (2015) Using DNA Barcodes to Identify Road-Killed Animals in Two Atlantic Forest Nature Reserves, Brazil. *Plos One*, 10(8): 1-15.
- Kövári, I. y Zimányi, K. (2011). Safety and security in the age of global tourism. *Agroinform publishing House, Budapest*, 59-61.
- Kowalewski, M. M., Garber, P. A., Cortés-Ortiz, L., Urbani, B. y Youlatos. D. (2015). Howler monkeys. Adaptive radiation, systematics, and morphology. *Springer*, 436pp
- Kumari, S.; Behera, M. and Tewari, H. 2010. Identification of potential ecotourism sites in west district, sikkim using geospatial tools. *Tropical Ecol.* 1(51):75-85.
- Laborde, D. J. (2004). Los habitantes. INECOL. Recuperado el 5 de febrero de 2020 de <http://www1.inecol.edu.mx/paisaje/documentos/PDFs/4%20Los%20Habitantes%20de%20Paisaje%20en%20Costa%20Rica.pdf>

- La Rosa F. O. C. y Díaz, A. M. (2021). Programa de capacitación de ecoturismo en identidad y compromiso de conservación del medio ambiente a estudiantes de Rica Playa. Tumbes-Perú. ROTUR. *Revista de Ocio y Turismo*, 15(2):130-145
- Lanier., P. (2014). The positive impacts of ecotourism in protected areas. *Sustainable Tourism*, 6(187): 199-209.
- Lee, A. E. (2014). Territorialisation, conservation, and neoliberalism in the Tehuacán-Cuicatlán Biosphere Reserve, Mexico. *Conservation and Society*, 12(2): 147-161.
- López-Barrera, F., Martínez-Garza, C. y Ceccon, E. (2017). Ecología de la restauración en México: estado actual y perspectivas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88: 97-112.
- López-Hernández, J. R. y Ixtacyu, L. O. (2018). Conservación y desarrollo, el caso del ecoturismo: una política ambiental fallida en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas. *El Periplo Sustentable*, 34: 82-108.
- López, J. A. (2019). Correlación entre violencia y migración forzada. En Álvarez, A. C. y Hernández J. I. (Eds.) *Latin American Geopolitics. Migration, cities and globalization*. (219-234) University of Texas.
- López, P. G. y Palomino, V. B. (2008). El turismo como actividad emergente para las comunidades y pueblos indígenas. En Castellanos, G. A. y Machuca, R. J. A. (Eds.) *Turismo, identidades y exclusión*. (31-50). Universidad Autónoma Metropolitana
- Magio, O. K., Velarde, V. M., Santillán, N. M. A. y Ríos, G. C. A. (2013). Ecotourism in developing countries: a critical analysis of the promise, the reality and the future. *Journal of Emerging Trends in Economics and Management Sciences*, 4(5): 481-486.
- Mandujano, S. y Estrada, E. (2005). Detección de umbrales de área y distancia de aislamiento para la ocupación de fragmentos de selva por monos aulladores,

Alouatta palliata mexicana, en Los Tuxtlas, México. *Universidad y Ciencia. UJAT*, 2: 23-34.

Marshall, A. J., Beaudrot, L. y Wittmer, H. U. (2014). Responses of primates and other frugivorous ceterebrates to plant resource variability over space and time at Gunung Palung National Park. *International Journal of Primatology*, 35:1178-1201.

Marín, G. G. (2015). Turismo: espacios y culturas en transformación. *Desacatos* 47: 6-15.

Marín, G. G. (2015). Sin tierras no hay paraíso. Turismo, organizaciones agrarias y apropiación territorial en México. El Sauzal (Islas Canarias): PASOS *Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*. 15:1-310

Martínez, R. Z. (2004). Congestión de recursos naturales en la Región Atlántica de Colombia. *Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 23:158-167.

Martínez-Quintana, V. (2017). El turismo de naturaleza: un producto turístico sostenible. *Arbor*, 14: 193-785pp

Martínez, C. J. y Veá, J. J. (2002). Primates: evolución, cultura y diversidad. México: Centro de estudios filosóficos, políticos y sociales "Vicente Lombardo Toledano".

Mayer, M., Brenner, L., Schausss, B., Stadler, C., Arnegger, J. y Job, H. (2018). The nexus between governance and the economic impact of whale watching. The case of the coastal lagoons in the El Vizcaino Biosphere Reserve, Baja California, Mexico. *Ocean and Costal Management*, 162:46-59.

Mendez-Carvajal, P. G. (2010). Análisis de vocalizaciones de dos especies de monos aulladores panameños (*Alouatta coibensis* y *Alouatta coibensis* y *Alouatta palliata*: Atelidae), República de Panamá. *Tecnociencia*, 12(2):89-108.

Mendoza, M. M., Figueroa, H. E. y Godinez, M. L. (2015). Turismo comunitario. *El Periplo Sustentable*, 92-119

- Metz, M., Mitsova, H. y Harmon, R. S. (2011). Efficient extraction of drainage networks from massive, radar-based elevation models with least cost path search. *Hydrology and Earth System Sciences*, 15:667-378.
- Micheli, J. (2002). Política ambiental en México y su dimensión regional. *Región y Sociedad*, 14 (23). 129-170.
- Mikery, G. M. J. y Pérez-Vázquez, A. (2014). Métodos para el análisis del potencial turístico del territorio rural. *Revista Mexicana Agrícola*, 9: 1729-1740.
- Milton, K. (1993). Diet and primate evolution. *Scientific American*, 86-93
- Monterrubio, J. C., Rodríguez-Muñoz, G. y Mendoza-Ontiveros, M. M. (2013). Social benefits of ecotourism: The monarch butterfly reserve in Mexico. *Enlightening Tourism. A. Pathmarking Journal*, 3(2): 105-124
- Mora, M. M. A., Ríos, P. L., Ríos, R. L. y Almario, C. J. L. (2017). Impacto de la actividad ganadera sobre el suelo en Colombia. *Ingeniería Agroecológica*, 1-12
- Moreno, A. J. (2017). Medio socioambiental y ecoturismo en la Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas (Veracruz, México): una posible nueva alternativa al desarrollo. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 26 (2): 327-353.
- Muñoz-Pedrerros, A. y Quintana, J. 2010. Evaluación de fauna silvestre para uso ecoturístico en humedales del río cruces, sitio RAMSA de Chile. *Interciencia*, 35(10): 730-738.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Fonseca, A. B. y Kent, J. (2000). Biodiversity hot spots for conservation priorities. *Macmillan Magazines. Nature*. 403: 853-858.
- Navarro, R. M. C., González, G. L. F., Flores, V. R. y Amparán, S. R. T. (2015). Fragmentación y sus implicaciones. *Universidad de Guadalajara*, 1-64pp
- Nebel, B. J. y Wright, R. T. (1999). *Ciencias Ambientales Ecología y desarrollo sostenible*. (6ta Edición.). México: Pearson.

- Neger, C. 2013, Ökotourismus und nachhaltige Regionalentwicklung: Fallstudien aus Los Tuxtlas/Mexiko. (Primera Edición.). Alemania: AV Akademikerverlag. 168.
- Neger, C y Propín, F. E. (2018). Regional ecotourism networks: experiences and lessons from Los Tuxtlas, Mexico. *Annals of the Austrian Geographical society*, 160:143-162.
- Niembro, R. A., Vázquez, T. M. y Sánchez, S. O. (2010). Árboles de Veracruz. 100 especies para la reforestación estratégica. Gobierno del Estado de Veracruz, Secretaría de Educación del Estado de Veracruz, Comisión del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave para la conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución, Centro de Investigaciones Tropicales.
- Nilsson, D., Gramotnev, G., Baxter, G., Butler, J. R. A., Wich, S. A. y Mc Alpine, C. A. (2016). Community motivations to engage in conservation behavior to conserve the Sumatran orangutan. *Conservation Biology*, 30(4): 816-826
- Onderdonk, D. A. y Chapman, C. A. (2000). Coping with Forest Fragmentation: The Primates of Kibale National Park, Uganda. *International Journal of Primatology*, 21(4):587-611
- Olaya, V. (2014). Sistemas de Información Geográfica. 854pp Recuperado el 24 de julio de 2022 de <https://www.icog.es>
- Olague, J. T. y Treviño, E. J. (2013). La satisfacción de turista y los aspectos a considerar en la propuesta de un modelo para su medición en destinos de turismo urbano. En Tamez, G. G., Sánchez, G. A., Sáenz, L. K. A. y Muñiz, M. C. (Eds.) Aportaciones a la investigación doctoral de ciencias políticas. (116-131). Universidad Autónoma de Nuevo León
- Orams, M.B. (2001). The encyclopedia of Ecotourism. *CAB International*, 23-35,
- Oropeza, H. P. y Rendón, H. E. (2012). Programa de acción para la conservación de las especies: Primates, Mono araña (*Ateles geoffroyi*) y Monos aulladores (*Alouatta palliata*, *Alouatta pigra*). SEMARNAT, 53.

- Orozco H. M. E., Guerrero, P. A., Cadena, V. E., Velázquez, T. D. y Colín, J. J. (2008). Supervivencia campesina y conservación de la naturaleza: Santuario del Cerro Pelón (Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca), El Capulín, México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 5(61): 131-168pp
- Ortiz-Martínez, T., Pinacho-Guendulain, B., Mayoral-Chávez, P., Carranza-Rodríguez, C. y Ramos-Fernández, G. (2012). Demografía y uso de hábitat del mono araña (*Ateles geoffroyi*) en una selva húmeda tropical del norte de Oaxaca, México. *Therya*, 3(3): 381-401
- Oviedo-García, M. A., Castellanos-Verdugo, M., Vega- Vázquez, M. y Orgaz-Aguera, F. (2017). The mediating roles of the perceived value of the ecotourism, site and attitudes towards ecotourism in sustainability through the key relationship ecotourism knowledge-ecotourist satisfaction. *International Journal of Tourism*, 19: 203-213
- Palmer, N. J. y Chuamuangphan, N. (2017). Governance and local participation in ecotourism: community-level ecotourism stakeholders in Chiang Rai province, Thailand. *Journal of Ecotourism*, 17: 320-337.
- Paré, L. y Fuentes, T. (2007). Gobernanza ambiental y políticas públicas en Áreas Naturales Protegidas. Lecciones desde Los Tuxtlas. Universidad Nacional Autónoma de México. *Instituto de Investigaciones Sociales*, 265pp
- Peh, K. D. S. H., Lin, Y., Luke, S. H., Foster, W. A. y Turner, E.C. (2014). Forest fragmentation and ecosystem function. En Kettle, C. J. y Koh, L. P. (Eds.) *Global Forest Fragmentation*. (96-114) CABI, Wallingford
- Peña, J.A., Izagirre, N., Rebato, E. (2019). La filogenia Primate: Un protocolo de prácticas. *Antropo*, 42, 55-61.
- Pérez, R. J. C., Guízar, V. F. y Bello, B. E. (2018). Conflicto territorial, ecoturismo y cacería no regulada: el traslape de territorialidades en el Área Natural Protegida de Balam-Kú. *Pasos*, 16(4): 909-925.

- Pérez-Solano, L. A., González, M., López-Trejo, E. y Mandujano, S. (2018). Mamíferos medianos y grandes asociados al bosque tropical seco del centro de México. *Revista de Biología Tropical*. 66(3): 1232-1243.
- Pimm, S. L., Russell, G. J., Gittleman, J. L. y Brooks, T. M. (1995). The future of Biodiversity. *Science*, 269: 347-350.
- Ping-Hsiang, H. (2019). Economic impact of wetland ecotourism: An empirical study of Taiwan's Cigu Lagoon area. *Tourism Management Perspective*, 29: 31-40.
- Pinkus-Rendón, M. J. y Pinkus-Rendón, M. A. (2014). El ecoturismo: quimera o realidad de desarrollo en la Reserva de la Biosfera Ría Celestún, México. *Revista Liminar, Estudios Sociales y Humanísticos*, 13 (1): 69-80pp
- Pintor-Marroquin, M. y Serio-Silva, J. C. (2020). Percepción and uses of primates among Popoluca indigenous people in Los Tuxtlas, Mexico. *Neotropical Ethnoprimateology*, 3-20.
- Piñar, A. A., Nava, T. M. M. y Viña, O. D. K. (2011). Migración y ecoturismo en la Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas (México). *Revista de Turismo y patrimonio cultural*, 9(2): 383-396.
- Piñar, A. A., García, S. M. D. y García, C. H. (2012). Ecoturismo y educación ambiental para la sustentabilidad en la Reserva de la biosfera de Los Tuxtlas (México). *Revista de Investigación en Turismo y Desarrollo Local*, 5(12): 24
- Powell, R. B. y Ham, S. H. (2008). Can Ecotourism Interpretation Really Lead to Pro-Conservation Knowledge, Attitudes and Behaviors? Evidence from the Galapagos Islands. *Journal of Sustainable Tourism*, 6(4): 467-489.
- Pozo-Montuy, G. (2006). Efecto del uso del suelo sobre la configuración del paisaje, la distribución y la abundancia de mono aullador negro (*Alouatta pigra*) en el municipio de Balancán, Tabasco. Tesis de Maestría. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz.
- Pozo-Montuy, G. (2009). La conservación del Mono Aullador: Un compromiso Compartido. *Diálogos*, 3-6.

- Pozo-Montuy, G., Serio-Silva, J.C. y Bonilla-Sánchez, M. (2008). Estado actual del hábitat y población del mono aullador negro (*Alouatta pigra*) en Balancán, Tabasco, México. *Revista Americana de Primatología*, 70(12): 1169-1176.
- Pozos-Montuy, G. y Bonilla-Sánchez, M. (2022). Population decline of an endangered primate resulting from the Impact of a road in the Catazajá wetlands, Chiapas, México. *Therya Notes*, 3:75-81.
- Pozo-Montuy, G. y Serio-Silva, J. C. (2011). Influence of the lanscape matrix on the abundance of arboreal primates in fragmented landscapes. *Primates*, 52:139-147.
- Pozo-Montuy, G., Serio-Silva, J. C. y Bonilla-Sánchez, M. (2011). Influence of the landscape matrix on the abundance of arboreal primates in fragmented landscapes. *Primates*, 52: 139-147.
- Pozo-Montuy, G., Serio-Silva, J. C., Chapman, C. A. y Bonilla-Sánchez, Y. M. (2013). Resource use in a landscape matrix by an arboreal primate: Evidence of supplementation in black howlers (*Alouatta pigra*). *International Journal Primatology*, 34:714-731
- Pozo- Montuy, G., Cedillo, A. C. V., Álvarez, F. J. L. y Bonilla-Sánchez, Y. M. (2017). UMA Saraguato: Conservando al mono maya (*Alouatta pigra*) en Tabasco, México. *Universidad Veracruzana*, 1-16.
- Quintana, M. P. C., González, C. A., García, O. F. y Canales, E. D. (2017). La sierra de Santa Marta, Los Tuxtlas, Veracruz. Aprovechamiento, diversidad de mamíferos y conservación de primates. Universidad Veracruzana. *Instituto de Neuroetología*, 233-251.
- Quintana-Morales, P .C., Carmona-Díaz, G., López-Galindo, A., Morales, M. J. y Hernández-Salazar, L. T. (2017). Distancia espacial de dos grupos de mono aullador de ma to en función de la estacionalidad. *Neurobiología*. 8(19): 1-17.
- Ramírez-Albores, J. E., León-Paniagua, L. Y Navarro-Siguenza, A.G. (2014). Mamíferos silvestres del Parque Ecoturístico Piedra Canteada y alrededores, Tlaxcala,

México; con notas sobre algunos registros notables para el área. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 95:48-61.

Ramírez, T. A., Sánchez, N. J. M. y García, C. A. 2004. El desarrollo Sustentable: Interpretación y Análisis. Revista del Centro de Investigación. *Universidad la Salle*, 6(21): 55-59.

Ramos, G. A. y Fernández, G. (2013). La educación ambiental: un instrumento para el turismo sustentable. *Revista Hospitalidades*, 10 (2): 296-312.

Rebollo, S. N. (2012). Ecoturismo. *Red Tercer Milenio*, 106

Rescalvo, L. L. D. (2013). Uso de corredores arbóreos por monos en un paisaje fragmentado de la Selva Lacandona, Chiapas. Tesis de maestría, Ecosur.

Righini, N., Serio-Silva, J. C., Rico-Gray, V. y Martínez-Mota, R. (2004). Effect of different primate species on germination of ficus (*Urostigma*) seeds. *Zoo Biology*, 23:273-278.

Rizzari, J. R., Semmens, J. M., Fox, A. y Huveneers, C. (2017). Observations of marine wildlife tourism effects on a non-focal species. *Journal of Fish Biology*, 91: 981-988

Rodas-Trejo, J., Romero-Berny, E. I. y Moreno-Molina, E. B. (2010). Conocimiento biológico, usos y actitudes hacia el manatí (*Trichechus manatus manatus*) por los pobladores del sistema de humedales Catazaja-La libertad, Chiapas, México. *Lacandonia*, 6(2):91-99.

Rodrigo, G., Arcos, D., Armando, R. A., Marco, A., Altamirano, B. y Luis, A.V. (2013). Uso del estrato vertical por el mono aullador (*Alouatta palliata*) (Primates: Atelidae) en un bosque subtropical del Noroccidente de Ecuador. Boletín Técnico 11, *Serie Zoológica*, 8:(9) 58-73

Rodríguez-Matamoros, J. Villalobos-Brenes, F. y Gutiérrez-Espeleta, G. A. (2012). Viabilidad poblacional de *Alouatta palliata* (Primates: Atelidae) y *Cebus capucinus* (Primates: Cebidae) en el Refugio de Vida Silvestre Privado Nogal, Sarapiquí, Heredia, Costa Rica. *Revista Biológica Tropical*, 60(2): 809-832.

- Rosales-Meda, M. (2003). Abundancia, distribución y composición de tropas del mono aullador negro (*Alouatta pigra*) en diferentes remanentes de bosque en la Eco-región Lachuá. Tesis de Licenciatura. Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Químico y Farmacia. Guatemala.
- Ruiz-García, M. Leguizamón, N. Vázquez, C. Rodríguez, K. y Castillo, M. I. (2010). Métodos genéticos para la reintroducción de monos de los géneros *Saguinus*, *Aotus* y *Cebus* (Primates: Cebidae) decomisados en Bogotá, Colombia. *Revista Biológica Tropical*, 58(3):1049-1067.
- Rumiz, D., Canedo, P. Alarcón, M., Anívarro, R y Vides-Almonacid, R. (2015). Valoración de los servicios ecosistémicos de la reservas forestales. En Rumiz, D., Canedo, P. Alarcón, M., Anívarro, R y Vides-Almonacid, R. (Eds.) Problemáticas de las reservas forestales en el Departamento de Santa Cruz (77-114). Capítulo III. Editorial FCBC-Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz.
- Rylands, A. B. y Mittermeier, A. R. (2009). The diversity of the New World Primates (Platyrrhini): An Annotated Taxonomy. *Springer*, 23-54
- Rzedowski, J. (2006). Vegetación de México. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. (Primera Edición.). México: CONABIO
- Santos. T. y Tellería. J. L. (2006). Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. *Ecosistemas*, 15(2):3-12
- Shin, S. y Juric, D. (2002). Modeling three-dimensional multiphase flow using a level contour reconstruction method for front tracking without connectivity. *Journal of Computational Physics*, 180: 427-470.
- SECTUR, (2004). Como desarrollar un proyecto de ecoturismo. Fascículo 2, Serie Turismo Alternativo. México, D.F. 84.
- SECTUR, (2017). 5to Informe de Labores 2016-2017. 150.

- SEDARPA-CONAFOR. (2006). Plan Sectorial Forestal Estatal. Actualización 2006-2028. Xalapa, Veracruz. 128.
- SEMARNAT, (2006). Introducción al ecoturismo comunitario. Segunda Edición. México. 118.
- SEMARNAT-CONAFOR. (2009). Manual técnico para beneficiarios: Manejo de Vida Silvestre. 34.
- SEMARNAT. (2010). Plan De Manejo Tipo para la Mariposa Monarca (*Danaus plexippus*). 42.
- SEMARNAT. (2012). Lineamientos para el otorgamiento de subsidios a proyectos de educación ambiental, capacitación para el desarrollo sustentable y comunicación educativa ambiental. 36.
- SEMARNAT. (2013). Tráfico ilegal de vida silvestre. 32.
- SEMARNAT. (2015). Informe de la situación del medio ambiente en México 2015. Compendio de estadísticas ambientales, indicadores clave, de desempeño ambiental y de crecimiento verde. 498.
- SEMARNAT. (2017). Las UMA, Sitios dedicados a la conservación de vida silvestre. Recuperado el 9 de marzo de 2022 de <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/las-uma-sitios-dedicados-a-la-conservacion-de-la-vida-silvestre>
- Serio-Silva, J. C. (2006). Las Islas de los Changos (The monkey Islands); The economic Impact of Ecotourism in the region of Los Tuxtlas, Veracruz, México. *American Journal of Primatology*, 68:1-8.
- Serio-Silva, J. C., Bonilla-Sánchez, Y. M., Pozo-Montuy, G., Reyna-Hurtado, R. y Chapman, C. A. (2013). Identifying areas for ecotourism and conservation of threatened species: the model of black howler monkey in Playas de Catazajá, Mexico. *Ecological Dimensions for sustainable socio economic development. WITPRESS*. 20:1-368.

- Stoner, K. E. (1996). Prevalence and Intensity of Intestinal Parasites in Mantled Howling Monkeys (*Alouatta palliata*) in Northeastern Costa Rica: Implications for Conservation Biology. *The society for Conservation Biology*, 1523-1739
- Stronza, A. L., Hunt, C. A. y Fitzgerald, L.A. (2019). Ecotourism for conservation. *Annual Review of environment and resources*, 44:229- 253.
- Stronza, A. y Gordillo, J. (2008). Community views of ecotourism. *Annals of tourism research*, 35(2): 448-468.
- Tapia-Silva, F. O. (2014). Avances en geomática para la resolución de la problemática del agua en México. *Tecnología y Ciencia del Agua*, 5 (2): 131-148.
- Tellería, J. L. (2013). Pérdida de biodiversidad. Causas y consecuencias de la desaparición de las especies. *Memorias R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 13-25.
- Tello-Contreras, J. M. (2017). An analysis of the open skies policy and its effects on the tourism industry in Mexico. *JSOD*, 5 (4): 376-399.
- Treves, A. y Brandon, K. (2005). Tourist impacts on the behavior of black howling monkeys (*Alouatta pigra*) at Lamania, Belize. *Wildlife Conservation Society*, 146-167.
- Tobón, W., T. Urquiza-Haas, G., Ramos-Fernández, E., Calixto-Pérez, J. Alarcón, M. Kolb, P. y Koleff. P. (2012). Prioridades para la conservación de los primates en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad–Asociación Mexicana de Primatología, A.C. *Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas*, 7.
- Toledo, V. M., Carabias, J., Toledo, C. y González, P. C. (1989). La producción rural en México. Alternativas ecológicas, México, Editorial Fundación *Universo Veintiuno*, 402.
- Treves, A. y Brandon, K. (2005). Tourist impacts on the behavior of black howling monkey (*Alouatta pigra*) Atlamanai, Belize. *Wildlife Conservation Society*, 22

- Tujague, M. P., Bacigalupe, M. A., Lahitte, H. B. y Janson, C. (2016). Memoria espacial en monos capuchinos de Argentina: Un estudio observacional de vida silvestre. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 18(1): 1-13.
- Urquiza-Hass, T., Serio-Silva, J. C. y Hernández-Salazar, L. T. (2008). Traditional nutritional analyses of *Ficus overestimates* intake of most nutrient fractions: a study of *Ficus perforata* consumed by howler monkeys (*Alouatta palliata mexicana*). *American Journal of Primatology*, 70: 432-438
- Valentine, P. y Birtles, A. (2004). *Observación de vida silvestre*. En: Higginbottom, K. (ed.) Turismo de Vida Silvestre: impactos, gestión y planificación. *Common Ground Publishing, Altona, VIC, Australia*, 15-34.
- Valenzuela-Córdova, B., Mata-Zayas, E. E., Pacheco-Figueroa, C. J., Chávez-Gordillo, E. J., Díaz-López, H. M. y Valdez-Leal, J. D. D. (2015). Potencial ecoturístico del agrosistema cacao (*Theobroma cacao* L.) con monos saraguatos (*Alouatta palliata* gray) en La Chontalpa, Tabasco. *AP Agroproductividad*, 3-10
- Vanegas-Montes, G. (2006). Ecoturismo instrumento de Desarrollo Sostenible. Proyecto de monografía para optar el título de Especialista en Gestión Ambiental. Medellín. 63.
- Vargas, R. D. y Brenner, L. (2013). Ecoturismo comunitario y conservación ambiental: la experiencia de La Ventanilla, Oaxaca, México. *Estudios Sociales*, 21 (41): 34-63.
- Vázquez., A. P., Leyva, T. D. A. y Cruz, G. A. J. (2013). El ecoturismo: un estudio de caso del estado de Veracruz. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5: 1015-1025
- Vegas-Carrillo, S. (2008). Efectos de la transformación del hábitat en la conducta y niveles de estrés de *Alouatta palliata mexicana*. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona.
- Vega-Vela, V., Muñoz-Robles, C. A., Rodríguez-Luna, E., López-Acosta, J. C. y Serna-Lagunes, R. (2018). Análisis de la fragmentación de paisaje de la Reserva de la

Biosfera Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 5(14): 227-238.

Velázquez, A., J.F. Mas, R. Mayorga Saucedo, J. R. Díaz, C. Alcántara, R. Castro, T. Fernández, J. L. Palacio, G. Bocco, G. Gómez Rodríguez, L. Luna González, I. Trejo, J. López García, M. Palma, A. Peralta, J. Prado Molina y F. González Medrano. (2002). Estado actual y dinámica de los recursos forestales de México. CONABIO. *Biodiversitas*, 41:8-15

Velázquez, A., Mas, J. F., Bocco, G. y Ezcurra, E. (2002). Patrones y tasas de cambio de uso del suelo en México. *Gaceta Ecológica*, 62: 21-37.

Veracruz. (2016). Áreas Privadas de Conservación. Recuperado el 7 de enero de 2022 de <http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/espacios-naturales-protegidas/areas-privadas-de-conservacionapcs/>

Vilalta, C. J. (2012). Los determinantes de la percepción de inseguridad frente al delito en México. *Banco Interamericano de Desarrollo*, 64.

Webb, S. E. y Mc Coy, M. B. (2014). Ecotourism and primate habituation: Behavioral variation in two group of white-faced capuchins (*Cebus capucinus*) from Costa Rica. *Revistas. Biológica Tropical*, 62(3):909-918.

Wu, X. (2017). Ecotourism: and fundamental analysis by externality. *International Journal of Scientific Management and Tourism*, 3(4): 289-299.

WWF y Slim, C. (2015). Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. Recuperado el 8 de enero de 2022 de <http://www.carlosslim.com/pdf/wwf/fs08-monarca.pdf>

Yacob, M. R., Shuib, A., Mamat, M. F. y Radam, A. (2007) Local economic benefits of ecotourism development in Malaysia: The case of redang Island Marine Park. *International Journal of Economics and Management*, 1(3): 365-386.

Yabod, M. R. Shub, A. y Radam, A. (2015). How much ecotourism development contribute to local communities? An empirical study in a small Island. *International Journal of Economics and Management*, 1-14.

- Youlatos, D., Couette, S. y Halenar, L.B. (2015). Morphology of howler monkeys: a review and quantitative analyses. En Kowalewski, M. M., Garber, P. A., Cortés-Ortiz, L., Urbani, B. y Youlatos, D. (Eds.). Howler monkeys. *Adaptive Radiation, Systematics, and Morphology*, 133-176.
- Young, O. P. (1982). Tree-rubbing behavior of solitary male howler monkey. *Primates*, 23(2): 303-306.
- Young, E. H. (1999). Balancing Conservation with Development in Small-scale fisheries: is ecotourism an empty promise?. *Human Ecology*, 27(4): 581-620.
- Zacarias, D. y Loyola, R. (2017). How ecotourism affects human communities. En Blumstein, D. T., Geffroy, B. Samia, D. S. M. y Bessa E. (Eds.) *Ecotourism's Promise ad Peril. A biological evaluation.* (133-155) Springer.
- Zamora-Crescencio, P., Rico-Gray, V., Ramírez-Medina, L. N. G., Barrientos-Medina, R.C., Plasencia-Vázquez, A. H., Villegas, P., Domínguez-Carrasco, M. R. y Gutiérrez-Báez, C. (2018). Composición y estructura de la vegetación secundaria en Bethania, Campeche, México. *Polibotánica*, 45: 57-74.
- Zarazúa, J. A., Mazabel, D., Moncayo-Estrada, R. y Rendón-Medel, R. (2015). Evaluación de la sustentabilidad en espacios rurales relacionados con el ecoturismo. Estudio de caso en la selva Lacandona, Chiapas, México. *Revista Luna Azul*, 40:47-68
- Zartan, A. P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la Humanidad. *Tabula Rasa*, 28: 409-423
- Zhang, H. y Lai Lei, S. (2012). A structural model of residents` intention to participate in ecotourism: The case of a wetland community. *Tourism Management*, 33: 916-925

Anexos

Anexo 1. Artículo publicado



Universidad Autónoma del Estado de México



El PERIPLO
SUSTENTABLE

M. ELIZABETH GÓNGORA LANDEROS
Presente

Quien suscribe, Dra. Rocío del Carmen Serrano Barquín, Directora de la revista científica electrónica *El Periplo Sustentable* de la Universidad Autónoma del Estado de México, hace CONSTAR que su artículo con ID 16195, titulado: Evaluation of the potential of the observation of *Alouatta palliata* for local conservation and development in fragments of rainforests: the case of the Isthmus of Tehuantepec, Mexico, ha sido aceptado para publicarse en el No. 44, correspondiente al periodo enero-junio de 2023.

Se extiende la presente a los cuatro días del mes de mayo del 2022, para los fines legales que a la interesada convengan.

ATENTAMENTE



Dra. en C. A. Rocío Serrano Barquín
Directora "El Periplo Sustentable"



CONACYT



reDalyC



latindex



Dialnet



DOAJ

C. I. R. E. T.



SICAPES



MIAR



EMBARGO SOLICITUD CIENCIA INDIA



SciELO México



REDIB



CLASE



TURISMO

Anexo 2. Experiencias positivas, negativas y recomendaciones en el mundo con primates

Nombre del proyecto	Lugar	Especies	Objetivos del ecoturismo que se alcanzaron	Objetivos del ecoturismo que no se alcanzaron	Referencia
Refugio de Vida Silvestre Curú	Puntarenas, Costa Rica	Capuchino <i>Cebus capucinus</i>	La captación de turistas para recibir recursos monetarios por sus visitas, no se cuenta con el dato exacto de ingresos \$	Afectaciones en el comportamiento, con presencia de humano dedicaban más tiempo alimentándose)	Web y McCoy, 2014
Reserva de Lamanai	Lamanai, Belice	Mono negro <i>Alouatta pigra</i>	Visita de turistas con ingresos monetarios a la comunidad (aproximadamente 200 visitantes diarios por año en 2000 en promedio (mayor audiencia en diciembre-marzo, costando la entrada en 2.5 dólares al año obtuvieron 182,500 dólares)	Daño a las especies, por el alimento que les dan los turistas, ruido de los turistas, sonreírles que significa agredirlos. Existe temporalidad en las ganancias monetarias;	Grossberg <i>et al.</i> , 2003; Treves y Brandon, 2005

Community Baboon Sanctuary	Bermudian Landing, Belice	Mono negro <i>Alouatta pigra</i>	El establecimiento del santuario es por parte de una ONG que dependen completamente de la cooperación entre los habitantes de comunidades rurales, beneficiándolos, se conserva la flora y fauna, se dan pláticas de educación ambiental a pobladores y visitantes.	A inicios del proyecto los cambios de uso de suelo sin previo aviso de los terratenientes, lo que desequilibra el desarrollo social del proyecto, dividiendo a la comunidad	Hartup, 1994; Daltabuit, 2000; Horwich, 1990; Horwich y Lyon, 1993; Horwich y Lyon, 1998; Horwich, 2005; Horwich y Lyon, 2006; Horwich y Lyon, 2011
Jaguar Rescue	Puerto Viejo, Costa Rica	Mono aulladores (<i>Alouatta pigra</i>), monos cariblanos (<i>Cebus imitator</i>), mono araña (<i>Ateles geoffroyi</i>)	Programas de rescate y liberación de fauna silvestre, se realizan estudios para conocer los sitios para la liberación, se rehabilitan especies que fueron cazadas, usadas como mascotas, se solicitan donaciones, se ven beneficiados por ingresos de turistas y voluntariados.	No se menciona	JRC, 2018

Fundación Pro-Conservación Primates Panameños	Panamá	Mono araña de Darien (<i>Ateles fusciceps rufiventris</i>), mono aullador negro (<i>Alouatta palliata aequatorialis</i>) y mono cariblanco (<i>Cebus capucinus capucinus</i>)	Se realiza el monitoreo de territorios para la ubicación de poblaciones de primates, una vez localizados se censan y en el sitio se realizan programas para sensibilizar a la población del cuidado de estas especies	No se menciona	FCPP, 2018
INKATERRA. Go tambopata. Isla de monos	Madre de Dios, Perú	Capuchino de cabeza dura, Capuchino de frente blanca, mono ardilla boliviano y mono tamarindo marrón	Se realizan monitorea el territorio para localizar grupos de primates, y lugares donde pueden reintroducirse, se capacita personal para el cuidado de especies, y se sensibiliza a los visitantes para la conservación de su hábitat y de las especies	No se menciona	INKATERRA, 2018
La isla de los monos Catemaco	Catemaco, Veracruz	Macaco Rhesus <i>Macaca mulatta</i>	Visitas de 28,470 turistas, ayuda en la economía de 88,970 dólares anuales, disminución de la tasa de migración ya que cuentan con trabajo.	No son monos nativos de México, lo cual ocasiona desplazamiento de especies nativas	Serio-Silva, 2006

Punta Laguna	Yucatan y Quintana Roo	Mono araña <i>Ateles geoffroyi</i>	Resguardo de 500 hectáreas para la conservación de especies y zona arqueológica	La parte social se observó que la calidad de vida de la gente es muy baja (por medio de indicadores).	Daltabuit, 2000
UMA Saraguato extensiva o de vida libre	Tabasco	Mono aullador negro <i>Alouatta pigra</i> , garza tigre <i>Tigrisoma mexicanum</i> , Iguana verde <i>Iguana iguana</i>	345.6 hectáreas para la conservación, investigación, servicios sociales (educación ambiental)	Falta de ingresos para su mantenimiento	Pozo-Montuy <i>et al.</i> , 2017
UMA intensiva de Nanciyaga	Veracruz	Mono aullador de manto <i>Alouatta palliata</i> , guacamaya (<i>Ara macao</i> y <i>Ara militaris</i>)	Se reintrodujeron monos aulladores (<i>Alouatta palliata</i>), se realiza la crianza y rehabilitación de guacamayas para su liberación, se realizan visitas guiadas con pláticas de educación ambiental, se les da empleo a residentes de la zona, así como venta de sus artesanías, la Universidad Veracruzana brinda apoyos para la conservación	Únicamente se conservan intactas 4 hectáreas	Quintana <i>et al.</i> , 2017

Otoch Ma'as Yucatán, México	Yucatan y Quintana Roo	Mono araña <i>Ateles geoffroyi</i>	Superficie de conservación de 5,367 hectáreas, mayores empleos, financiamientos gubernamentales y de turistas, mejora de infraestructura	Poca capacidad de autogestión de la comunidad, transparencia en los recursos monetarios	Aguilar, 2012
--	---------------------------	--	--	---	---------------

Anexo 3. Cuadro de bibliografía de los indicadores Socioeconómica y biológicos, así como, sus problemáticas puntuales

Anexo 3.1. Cuadro de bibliografía de los indicadores Socioeconómica y sus problemáticas puntuales

ÍNDICES SOCIOECONÓMICOS	FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Problemática Puntuales Relacionada	Justificación bibliográfica	
			NACIONAL	INTERNACIONAL
Grado de experiencia en administración y gestión de empresas (IGEAG)	FSE 1. Experiencia y capacidad profesional	Las personas interesadas en el turismo deben tener constante capacitación incluso en diferentes idiomas para poder recibir a todo tipo de turistas y poder manejar grupo de personas para lo que se necesita su disponibilidad e interés al respecto para asegurar su perduración, que deseen capacitarse para tener una formación para implementar empresas de ecoturismo es complicado el obtener recursos para su manutención, ya que tienden al fracaso, por falta de capacidad para autogestión de recursos monetarios y recibir	Brenner y Job, 2006; Gasca <i>et al.</i> , 2010; Gasca <i>et al.</i> , 2010; Piñar <i>et al.</i> , 2011; Brenner y Job, 2012; Brenner y San German, 2012; Aguilar, 2012; Marín, 2015; Díaz-Carrión y Neger, 2014; Lee, 2014; Moreno, 2017; Brenner, 2019	Young, 1999; Powell y Ham, 2008; Stronza y Gordillo, 2008; Brandful <i>et al.</i> , 2015; Ingólfssdóttir y Gunnarsdóttir, 2020

		<p>turismo extranjero. Los pobladores tienen sus actividades cotidianas antes de la implementación de actividades turísticas, dificultándose llevar a cabo ambas actividades simultáneas. El conocimiento en el ecoturismo facilita la continuidad del proyecto, ya que hay estudios donde los pobladores se dedican a agricultura y ganadería, sin tener conocimiento en gestión y administración de proyectos, dificultando su continuidad.</p>		
<p>Derechos Formales de usufructo (IDFU)</p>	<p>FSE 2. Derecho formal del usufructo de los recursos</p>	<p>Cuando no se tiene acceso a los recursos naturales ni voz y voto en las asambleas es difícil la distribución de apoyos en actividades ecoturísticas, definido por el uso de suelo de propietarios o ejidatarios, promoviendo los derechos y obligaciones. En este índice se observan las causas de exclusión de los pobladores por ejemplo que es de acceso exclusivo solo para ejidatarios, indígenas o propietarios, o el tiempo para llegar al sitio, las actividades diferentes</p>	<p>Brenner y Job, 2006; Brenner, 2006; Orozco <i>et al.</i>, 2008; SEMARNAT, 2010; Brenner y Job, 2012; Brenner y San German, 2012; Coria y Calfucura, 2012; Lee, 2014; Esquivel <i>et al.</i>, 2014; Mendoza., 2015; WWF y Carlos Slim, 2015; Mayer <i>et al.</i>, 2018;</p>	<p>Martínez 2004; Hunt <i>et al.</i>, 2015</p>

		cotidianas que no les dejan tiempo para otra actividad.		
Acceso a los recursos (IAR)	FSE 3. Acceso a los recursos relevantes para el ecoturismo	De los interesados en participar se debe considerar quienes verdaderamente tienen la posibilidad principalmente por el conflicto por el territorio, causando una limitante al acceso de los recursos y por ende en la participación en los proyectos de ecoturismo. Los pobladores de los sitios en donde se puede llevar acabo el ecoturismo tienen diferentes oportunidades de utilizar los recursos del sitio, diferenciándose en grados y tipos de uso, por ejemplo algunos pobladores familiares de ejidatarios y ejidatarios pueden llevar a cabo actividades de ganadería y agricultura en los sitios, extracción de flores y plantas, mientras que la población en general está limitada, en ocasiones solo puede observar las plantas y animales, en otras ocasiones nadar.	Gasca <i>et al.</i> , 2010; González-Bocanegra <i>et al.</i> , 2011; Vázquez <i>et al.</i> , 2013; Pérez <i>et al.</i> , 2018	Cheng Chieh Lu <i>et al.</i> , 2016

<p>Cohesión social (ICS)</p>	<p>FSE 4. Colaboración comunitaria</p>	<p>Las decisiones en proyectos de ecoturismo suelen ser centralizadas, y si no se cuenta con una unión entre la población se generan las inconformidades y exclusión, incluso los beneficios son para terceros y no a la comunidad. Al no tener una participación activa la población no se ve beneficiada, teniendo una calidad de vida muy baja y se les están limitando sus recursos naturales. Cuando no se cuenta con la participación de todos, cada uno quiere realizar actividades diferentes en el sitio, dificultando la organización e incluso respeto de los recursos naturales. La colaboración social en proyectos de ecoturismo determina el funcionamiento, en el caso de no existir una participación activa en la resolución de problemáticas de la comunidad el proyecto tiende al fracaso, sin embargo si la comunidad tiene una cohesión social el proyecto tiende a mejorar.</p>	<p>Hartup, 1994; Daltabuit, 2000; Barkin, 2002; Duran, 2010; Marín, 2015; Brenner y Job, 2012; Díaz-Carrión y Neger, 2014; Esquivel <i>et al.</i>, 2014; Dickinson <i>et al.</i>, 2015; Isaac <i>et al.</i>, 2016</p>	<p>Horwich, 1990; Horwich y Lyon, 1993; Horwich y Lyon, 1998; Horwich, 2005; Horwich y Lyon, 2006; Stronza y Gordillo, 2008; Horwich <i>et al.</i>, 2011; Karkkainen <i>et al.</i>, 2013; Diamantis, 2018; Stronza <i>et al.</i>, 2019</p>
-------------------------------------	--	--	---	--

Interés de ecoturismo (IIE)	FSE 5. Interés en actividades ecoturismo de	En los proyectos ecoturísticos se observa la imposición ocasionando que no perduren por la falta del interés de los pobladores, se promueve esta actividad para conservar especies sin embargo la comunidad no sabe los beneficios al respecto por lo que no tienen un verdadero interés. Para que se genere un interés es necesario tener un beneficio siendo el motivo de la participación, tanto personal como monetario en ocasiones por instancias gubernamentales, al no recibirlos los pobladores no participan en actividades turísticas, cuando no hay un beneficio evidente.	Serio-Silva., 2006; Brenner <i>et al.</i> , 2008; Brenner y Job, 2006; Guerrero <i>et al.</i> , 2006; Brenner y Job, 2012; Neger, 2013; Díaz-Carrión y Neger, 2014; Lee, 2014; Avila y Saad, 2015; Brenner <i>et al.</i> , 2016; Pozo-Montuy <i>et al.</i> , 2017; Mayer <i>et al.</i> , 2018	Palmer y Chuamuangphan, 2017; Zacarias y Loyola, 2017; Carvache-Franco <i>et al.</i> , 2019
Intensidad en interactuar con atractivos turísticos (IIAT)	FSE 6. Contacto con los recursos ecoturísticos	Las diferentes capacidades que presentan los pobladores del conocimiento de plantas y animales y el contacto directo con su entorno biológico facilitaran la conservación de los recursos naturales. La capacitación de los pobladores del conocimiento de las plantas y animales permite el cuidado y conservación de la	Serio-Silva, 2006; Rodas-Trejo <i>et al.</i> , 2012; Pinkus-Rendón y Pnikus-Rendón, 2014; Ramírez-Albores <i>et al.</i> , 2014; Valenzuela-Córdova <i>et al.</i> , 2015; Quintana <i>et al.</i> , 2017	Grossberg <i>et al.</i> , 2003; Treves y Brandon, 2005; Zhang y Lai Lei, 2012; Web y McCoy, 2014; Blumstein <i>et al.</i> , 2017; Oviedo-García <i>et al.</i> , 2017; Rizzari <i>et al.</i> , 2017; García-Cegarra <i>et al.</i> , 2019

		<p>naturaleza sin embargo al desconocer a las especies, no se tiene el cuidado de no alterar sus actividades y dispersiones naturales, afectando incluso la reproducción de estos, o bien por que los alimentan o nutren con lo que no deben. También al no tener conocimiento de la especie incluso se pueden meter especies exóticas que invadan o transmitan enfermedades a los nativos, teniendo la necesidad de aislarlos, así como no explotar la observación de todos los recursos al máximo. Los pobladores al tener contacto directo con su entorno biológico tienen el conocimiento del mismo, asimismo, lo valoran y cuidan, dando un mejor servicio al turista, para localizarlos e explicarlo.</p>		
Seguridad percibida (ISP)	FSE 7. Percepción de seguridad en el destino	Para recibir turistas es necesario garantizar la seguridad de los mismos, que conlleva una responsabilidad del sector público y privado, y en nuestro país el índice de	Astorga, 2007; Handszuh <i>et al.</i> , 2010; Tello-Contreras, 2017; INEGI, 2019; López, 2019	Shin y Juric, 2002; Adamos y Clerides, 2010; Del Cairo <i>et al.</i> , 2018

		<p>inseguridad sigue elevado, lo que ocasiona que los turistas no elijan sitios de ecoturismo mexicano. La seguridad es una de las precondiciones que observan los turistas antes de ir al sitio, es uno de los factores que determinan la visita del sitio de ecoturismo, sin embargo, no es considerado en diversos estudios, por lo que se considera este índice.</p>		
--	--	--	--	--

Anexo 3.2. Cuadro de la bibliografía de los indicadores Biológicos y sus problemáticas puntuales

Subindicadores	Categorías	Valores (escalas)	Problemática Puntuales Relacionada	Justificación bibliográfica	
				NACIONAL	INTERNACIONAL
Índice de Hábitat Potencial biológico para <i>Alouatta palliata</i> (IHe)			En este índice se mide la viabilidad del hábitat enfocado únicamente a la especie considerando las afectaciones de tener cerca a las poblaciones humanas.	Ceballos, 1993; Aguilar-Melo <i>et al.</i> , 2013; CONABIO, 2012; Oropeza y Rendón, 2012; Badii <i>et al.</i> , 2015	Ehrlich y Ceballos, 1997; Santos y Tellería, 2006; Pimm <i>et al.</i> , 1995
FB1. Tipo de vegetación	Riparia	5	Se utiliza el mismo subindicador del Índice A debido a que es el sitio donde vive la especie, y realiza una afectación o beneficio directamente, definiendo la oportunidad de conseguir recursos necesarios como agua y alimento	Stoner, 1996; Pozo-Montuy y Serio-Silva, 2011; Pozo-Montuy <i>et al.</i> , 2013; Bonilla-Sánchez, 2006; Acevedo-Ramírez, 2018; Arroyo-Rodríguez <i>et al.</i> , 2005	Marshall <i>et al.</i> , 2014
	Fragmento de selva	4			
	Acahual	3			
	Elemento de matriz	2			
	Matriz	1			

FB 2. Tamaño adecuado de los fragmentos	0.06 - 1 ha	1	Se utiliza el mismo subindicador del Índice A debido a que el tamaño del fragmento indicara la dinámica de las poblaciones, entre más pequeño menos posibilidad de supervivencia de la especie e influye directamente en la especie.	Berovides-Álvarez, 2000.; Bonilla-Sánchez, 2006; Challenger <i>et al.</i> , 2008; FRA, 2010; Badii <i>et al.</i> , 2015; FRA, 2015; Chapela <i>et al.</i> , 2012; INEGI, 2017	Ehrlich y Ceballos, 1997; Benchimol y Peres, 2013; Marshall <i>et al.</i> , 2014
	1.1- 5 ha	2			
	mayor a 5 ha	3			
FB 3. Distancia al fragmento más cercano	1 - 200 m	3	Se utiliza el mismo subindicador del Índice A debido a que si se encuentran los fragmentos cercanos existe la posibilidad de expansión de la especie, y se considera el mismo ya que influye directamente en la especie	CONABIO, 2012; Oropeza y Rendón, 2012; Bonilla-Sánchez, 2006	Onderdonk y Chapman, 2000
	201 - 500 m	2			
	mayor a 500 m	1			
FB 4. Distancia a la que se encuentra el asentamiento humano más cercano	Mayor a 5000 m	3	Se considera este subindicador como una posible fuente de afectación a los fragmentos por la	García, 2011; Pozo-Montuy y Serio-Silva, 2011; Pozo-Montuy <i>et al.</i> , 2013; Arroyo-	Ehrlich y Ceballos, 1997
	1001- 5000 m	2			

	0 - 1000 m	1	distancia a las poblaciones humanas, por el manejo de tierras para un uso diferente al de la conservación.	Rodríguez <i>et al.</i> , 2005; Guevara <i>et al.</i> , 2015; Bonilla-Sánchez, 2006	
FB 5. Distancia a cuerpos de agua	0 - 500 m	3	Los primates se encuentran en un 60% cercano a cuerpos de agua y ríos, por ello es necesario analizar qué tan cercanos de los fragmentos con monos se encuentran.	Martínez y Veá, 2002; Bonilla-Sánchez, 2006	Stoner, 1996
	501 - 1000 m	2			
	mayor a 1000 m	1			
Índice de Potencial Ecoturístico Poblacional de la especie <i>Alouatta palliata</i> (IPe)			Se implementa este índice para conocer la posibilidad de conservación de la especie, donde se analiza las natalidades, proporciones de hembras y machos y sus interacciones con juveniles.	Dias <i>et al.</i> , 2011; Rodríguez-Matamoros <i>et al.</i> , 2012	Glander, 1980; Young, 1982
FB 6. Proporción de hembras adultas por cada macho	mayor a 2	3	Entre más hembras mayor reproducción y expansión de la especie	Cano-Huertes <i>et al.</i> , 2017; Duarte-Días, 2007; Bonilla-Sánchez, 2006	Glander, 1980
	igual a 1 -2	2			
	menor a 1	1			

FB 7. Proporción de subadulto por cada hembra o macho adulto	mayor a 2	3	Existen dos posibilidades en es subindicador por un lado que los subadultos sean hembras, aumentando la reproducción de la especie o bien macho que pueden reproducirse con esas hembras adultas.	Duarte-Días, 2007; Bonilla-Sánchez, 2006; Rodríguez-Matamoros <i>et al.</i> , 2012	Glander, 1980; Young, 1982
	igual a 1 -2	2			
	menor a 1	1			
	mayor a 2	3	De igual manera tenemos dos opciones una que el subadulto sea hembra lo que genera mayor reproducción y la otra si es macho, puede contribuir para conseguir los recursos de supervivencia o bien formar su propia tropa, generando una expansión de la especie a nuevos fragmentos.		
	igual a 1 -2	2			
	menor a 1	1			
FB 8. Infantes por cada hembra adulta	mayor a 1	3	Al tener infantes indica las condiciones mínimas necesarias en	Bonilla-Sánchez, 2006; Rodríguez-	Glander, 1980; Young, 1982
	1	2			

	menor a 1	1	donde se desarrolla la especie, manteniendo la producción de infantes se mantienen las tropas.	Matamoros <i>et al.</i> , 2012	
Índice de Amenaza de Hábitat de <i>Alouatta palliata</i> (IAH)			Los fragmentos con poblaciones de primates se ven amenazados por la deforestación para usos agrícolas y ganaderos, incluso para uso de productos maderables entre otros usos distintos a la conservación	Velázquez <i>et al.</i> , 2002; Bonilla-Sánchez, 2006; Tellería, 2013	Ehrlich y Ceballos, 1997
FB 2. Tamaño adecuado de los fragmentos	0.06 - 1 ha	3	Se considera nuevamente el tamaño del fragmento ya que nos indica que, entre más pequeño, la especie se encuentra mayor peligro.	Berovides-Álvarez, 2000; Bonilla-Sánchez, 2006; Challenger <i>et al.</i> , 2008; FRA, 2010; Badii <i>et al.</i> , 2015; FRA, 2015; Chapela <i>et al.</i> , 2012; INEGI, 2017	Ehrlich y Ceballos, 1997; Benchimol y Peres, 2013; Marshall <i>et al.</i> , 2014
	1.1- 5 ha	2			
	mayor a 5 ha	1			
FB 4. Distancia a la que se encuentra el	Mayor a 5000 m	1	Se retoma este subindicador por las afectaciones que conlleva encontrarse	García. 2011; Pozo-Montuy y Serio-Silva, 2011; Pozo-Montuy <i>et</i>	Ehrlich y Ceballos, 1997
	1001- 5000 m	2			

asentamiento humano más cercano	0 - 1000 m	3	cerca de las poblaciones humanas, dado a los diversos usos de suelo que les dan distintos a la conservación	<i>al.</i> , 2013; Arroyo-Rodríguez <i>et al.</i> , 2005; Guevara <i>et al.</i> , 2015; Bonilla-Sánchez, 2006	
FB 9. Distancia a caminos	mayor a 1000 m	1	Al crecimiento de la mancha urbana, genera la creación de carreteras, caminos, para la salida y entrada de pobladores, generando aislamiento de las especies, formando islas, o el efecto De borde, incluso endogamia.	Vegas-Carrillo, 2008; Jasso-del Toro <i>et al.</i> , 2016; Bonilla-Sánchez, 2006	Santos y Tellería, 2006; Klippel <i>et al.</i> , 2015
	501 - 1000 m	2			
	0 - 500 m	3			
FB 10. Presencia de ganadería	Presencia	3	La presencia de ganado en áreas con primates simboliza una competencia por territorio, al igual que deforestación de la zona.	Bonilla-Sánchez, 2006; Estrada y Coate-Estrada, 1996; INEGI, 2015; INEGI, 2017	Pimm <i>et al.</i> , 1995
	Ausencia	1			
	Presencia	3			Pimm <i>et al.</i> , 1995

FB 11. Extracción de flora y extracción de especies silvestres	Ausencia	1	La extracción de flora y fauna es una de las causas de amenaza de las especies, ya que son cazadas como alimento, como trofeos incluso como mascotas.	Velázquez <i>et al.</i> , 2002; Bonilla-Sánchez, 2006; Berovides-Álvarez, 2000; SEMARNAT, 2013; González <i>et al.</i> , 2017; Santos y Tellería, 2006; Ehrlich y Ceballos, 1997	
Índice de Potencial de Visualización (IPV)			Se analiza la posibilidad de observar las especies prioritarias, ya que depende directamente de que se observe o no a la especie la satisfacción de turista y el asegurar las futuras visitas	SEMARNAT-CONAFOR, 2009; SEDARPA-CONAFOR, 2006; CONABIO, 2013; SEMARNAT, 2017; Quintana <i>et al.</i> , 2017; Brenner y Job, 2006; Brenner y De la Vega, 2014	
FB 12. Facilidad de visualización	Muy fácil	1	Una de las razones de visitar zonas naturales es conocer y observar las especies prioritarias y poder obtener una captura fotográfica, para satisfacer sus intereses y con ello	Pozo-Montuy <i>et al.</i> , 2013; Quintana <i>et al.</i> , 2017	Horwich, 1990; Horwich y Lyon, 1993; Horwich y Lyon, 1998; Horwich, 2005; Horwich y Lyon, 2006
	Fácil	2			
	Medianamente	3			
	Difícil	4			
	Muy difícil	5			

			propiciar la visita de nuevos turistas al sitio.		
FB 13. Tiempo requerido para la búsqueda de las especies	0-1	1	La fatiga generada por la búsqueda de los ejemplares resta la satisfacción del turista hacia el sitio visitado.	SEMARNAT-CONAFOR, 2009; SEDARPA-CONAFOR, 2006; CONABIO, 2013; SEMARNAT, 2017; Quintana <i>et al.</i> , 2017; Olague y Treviño, 2013; Brenner y Job, 2006; Brenner y De la Vega, 2014	Alcides-Sampedro <i>et al.</i> , 2013
	1:01-2	2			
	2:01-3	3			
	3:01-4	4			
	4:01-5	5			

Anexo 4. Tabla de localidades y su ID de fragmento

ID FRAGMENTO	Nombre localidades
1	Cascajal del Río
2	Cascajal del Río
3	La cruz del milagro, Sayula
4	Florida, Soteapan
5	Jalapilla
6	Jalapilla
7	Jalapilla
8	Jalapilla
9	Jalapilla
10	San Juanillo, Acayucan
11	San Juanillo, Acayucan
12	Laguna, Acayucan
13	Laguna de cabezo, Acayucan
14	Rodríguez Clara, Loma de Ujuapan
15	Nuevo Órgano, Acayucan
16	Nuevo Órgano
17	Rancho Mantecón, Nuevo Órgano
18	Rancho Mantecón, Nuevo Órgano
19	Rancho Renovación, Acayucan
20	Rancho Renovación, Acayucan
21	Tierra Colorada, Acayucan
22	Tierra Colorada, Acayucan
23	Tierra Colorada, Acayucan
24	Tierra Colorada, Acayucan
25	Vista hermosa, San Juan Evangelista
26	Vista hermosa, San Juan Evangelista
27	Zapote, Acayucan
28	Barrosa, Hueyapan de O campo
29	Reserva de CEYTAKS, Hueyapan de O Campo
30	Reserva de CEYTAKS, Hueyapan de O Campo

Anexo 5. Medición de distancias

ID Fragmento	Área m2	Área (ha)	Distancia al fragmento más cercano	Distancia al cuerpo de agua más cercano	Distancia al asentamiento o humano más cercano	Distancia a la vía de acceso	Distancia al camino
1	165,016.30	16.50163	1816.5	119.5	2167.08	864.4	864.4
2	159,510	15.951	2164.7	152.4	1487.9	743.5	743.5
3	129,022.40	12.90224	2203.2	399	208.8	546.1	546.1
4	48,063.30	4.80633	418.1	368.1	887.7	148.2	148.2
5	145,771.60	14.57716	1874.4	72.6	0	13.96	13.96
6	2,617.60	0.26176	883.48	22.93	473.6	6.15	6.15
7	33,293.80	3.32938	939.9	58.09	440.7	52.2	52.2
8	71,873.60	7.18736	1080.08	9.57	682.9	213.8	213.8
9	41,072.50	4.10725	418.8	7.06	830.9	505.5	505.5
10	36,690.90	3.66909	260.7	5.23	768.7	165.9	165.9
11	24,415.50	2.44155	98.3	3.01	842.7	863.7	863.7
12	139,612.80	13.96128	683.03	90.6	437.2	446.3	446.3
13	100,898.50	10.08985	1276.7	720.009	337.02	314.3	314.3
14	409,577.50	40.95775	793.004	45.14	1737.8	1008.9	1008.9
15	21,218.40	2.12184	996.1	19.86	1190.3	320.2	320.2
16	50,775.20	5.07752	987.5	11.13	1410.8	367.5	367.5
17	96,181.40	9.61814	1382.5	16.29	1407.01	870.8	870.8
18	24,733.20	2.47332	1789.3	11.51	851.2	625.2	625.2
19	5,679.40	0.56794	1798.2	447.15	5.99	4.84	4.84
20	25,441.40	2.54414	1391.9	18.48	442.4	408.7	408.7

21	26,161.40	2.61614	2085.1	554.9	129.2	281.5	281.5
22	8,040.80	0.80408	2184.9	537.03	406.2	516.5	516.5
23	17,033.40	1.70334	1789.2	26.52	862.4	690.1	690.1
24	29,236.80	2.92368	2169.6	482.8	458.9	556.07	556.07
25	350,578.70	35.05787	959.9	292.6	12.09	248	248
26	102,522.10	10.25221	1640.3	214.11	448.6	697.7	697.7
27	51,555.90	5.15559	1816.4	9.82	502.5	0.94	0.94
28	33,811.90	3.38119	3591.6	229.87	37.09	158.9	158.9
29	133,549.10	13.35491	1582.7	84.6	11.33	13.64	13.64
30	306,988.30	30.69883	1508.2	30.19	944.5	966.3	966.3

Anexo 6. Cuadro de Abundancia poblacional

Fragmentos	SITIO	Abundancia	Área (ha)	Densidad Poblacional
1	Cascajal del Río	5	16.50163	0.30300037
2	Cascajal del Río	6	15.951	0.37615197
3	La cruz del milagro, Sayula	11	12.90224	0.85256514
4	Florida, Soteapan	10	4.80633	2.08058956
5	Jalapilla	13	14.57716	0.89180609
6	Jalapilla	3	0.26176	11.4608802
7	Jalapilla	6	3.32938	1.80213733
8	Jalapilla	4	7.18736	0.55653258
9	Jalapilla	12	4.10725	2.92166291
10	San Juanillo, Acayucan	5	3.66909	1.36273572
11	San Juanillo, Acayucan	3	2.44155	1.22872765
12	Laguna, Acayucan	12	13.96128	0.85952004
13	Laguna de cabezo, Acayucan	8	10.08985	0.79287601
14	Rodríguez Clara, Loma de Ujuapan	11	40.95775	0.26856944
15	Nuevo Órgano, Acayucan	3	2.12184	1.41386721
16	Nuevo Órgano	2	5.07752	0.39389308
17	Rancho Mantecón, Nuevo Órgano	7	9.61814	0.72779144
18	Rancho Mantecón, Nuevo Órgano	10	2.47332	4.04314848
19	Rancho Renovación, Acayucan	1	0.56794	1.76074937
20	Rancho Renovación, Acayucan	8	2.54414	3.14448104

21	Tierra Colorada, Acayucan	6	2.61614	2.29345524
22	Tierra Colorada, Acayucan	8	0.80408	9.94925878
23	Tierra Colorada, Acayucan	12	1.70334	7.04498221
24	Tierra Colorada, Acayucan	13	2.92368	4.44645105
25	Vista hermosa, San Juan Evangelista	8	35.05787	0.22819413
26	Vista hermosa, San Juan Evangelista	10	10.25221	0.97539945
27	Zapote, Acayucan	3	5.15559	0.58189266
28	Barrosa, Hueyapan de O campo	9	3.38119	2.66178476
29	Reserva de CEYTAKS, Hueyapan de O Campo	5	13.35491	0.37439414
30	Reserva de CEYTAKS, Hueyapan de O Campo	6	30.69883	0.19544719

Anexo 7. Cuantificación de las variables

Criterios		No. evaluación																																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	0			
Tipo de vegetación predominante en cada fragmento	Matriz	1																																		
	Elemento de matriz	2											2																							
	Acahual	3	3	3											3									3	3			3	3							
	Fragmento de selva	4			4	4																						4				4	4	4		
	Riparia	5					5	5	5	5	5	5		5		5	5	5	5	5	5	5	5			5				5						
Tamaño del fragmento	0.06 - 1 ha	1					1	1														1	1		1											
	1.1- 5 ha	2								2		2					2							2		2					2	2				
	Mayor a 5 ha	3	3	3	3	3	3				3		3	3	3	3		3	3	3							3	3	3				3	3		
Distancia al fragmento más cercano	1 - 200 m	3																							3		3									
	201 - 500 m	2							2	2	2	2	2	2		2	2					2	2	2		2			2	2	2					
	Mayor a 500 m	1	1	1	1	1	1	1							1				1	1	1							1					1	1		
Vía de acceso	Carretera	3																															3			
	Terracería	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	0 - 10 Km	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	

Anexo 8. Cálculos de los Índices de Potencial Biológico Ecoturístico

FRAGMENTO	Nombre localidades	Abundancia	IPNEh	IHPNM	IAH	IPNEp	IPV
1	Cascajal del Río	5	12	15	6	6	9
2	Cascajal del Río	6	12	10	7	6	9
3	La Cruz del Milagro, Sayula	11	13	12	13	10	5
4	Florida, Soteapan	10	13	12	11	5	8
5	Jalapilla	13	14	14	10	7	3
6	Jalapilla	3	12	12	12	5	3
7	Jalapilla	6	13	13	11	5	6
8	Jalapilla	4	14	14	10	6	9
9	Jalapilla	12	14	15	9	6	5
10	San Juanillo, Acayucan	5	14	13	12	5	4
11	San Juanillo, Acayucan	3	12	12	7	6	8
12	Laguna, Acayucan	12	14	14	13	6	7
13	Laguna de cabezo, Acayucan	8	12	10	11	6	9
14	Rodríguez Clara, Loma de Ujuapan	11	13	15	10	6	10
15	Nuevo Órgano, Acayucan	3	13	14	13	6	7
16	Nuevo Órgano	2	13	14	10	5	8
17	Rancho Mantecón, Nuevo Órgano	7	14	14	11	5	7
18	Rancho Mantecón, Nuevo Órgano	10	13	14	11	6	7

19	Rancho Renovación, Acayucan	1	12	12	13	4	4
20	Rancho Renovación, Acayucan	8	13	11	13	5	5
21	Tierra Colorada, Acayucan	6	11	10	12	5	2
22	Tierra Colorada, Acayucan	8	10	10	14	4	4
23	Tierra Colorada, Acayucan	12	13	12	11	7	6
24	Tierra Colorada, Acayucan	13	12	13	10	5	4
25	Vista hermosa, San Juan Evangelista	8	12	11	13	6	8
26	Vista hermosa, San Juan Evangelista	10	12	12	13	6	2
27	Zapote, Acayucan	3	14	13	10	5	6
28	Barrosa, Hueyapan de O campo	9	14	12	10	8	8
29	Reserva de CEYTAKS, Hueyapan de O Campo	5	13	13	8	5	10
30	Reserva de CEYTAKS, Hueyapan de O Campo	6	13	12	9	5	10

Anexo 9. Cuestionarios para las entrevistas

Fecha:

Lugar:

Entrevistado: Jefe de familia, Familiar del jefe

Función: Ejidatario, propietario

Sexo: Masculino, Femenino

INTERES EN ECOTURISMO (Índice de interés en ecoturismo)

1. ¿Usted estaría interesado/a en participar en actividades de turismo de observación de monos aquí?

Si (1) / No (2)

2. En caso de si: ¿Qué tanto le interesa?

Me interesa muchísimo (5), Me interesa mucho (4), Me interesa (3), Me interesa poco (2) o No me interesa (1)

3. ¿Le interesa recibir capacitación para poder ofrecer servicios turísticos?

Me interesa muchísimo (5), Me interesa mucho (4), Me interesa (3), Me interesa poco (2) o No me interesa (1)

4. ¿Le interesa aprender sobre la administración de pequeñas empresas de turismo de observación de monos?

Me interesa muchísimo (5), Me interesa mucho (4), Me interesa (3), Me interesa poco (2) o No me interesa (1)

5. Me interesa participar en ecoturismo para:

Podría generar ingresos (1), tendría más independencia (2), socializar (3), me podría capacitar (4), otra (5)

ACCESO A RECURSOS (Índice de acceso a los recursos)

6. Alguien que vive en su hogar es ejidatario/propietario?

Si (1) / No (2)

7. ¿Tiene acceso libre a la selva dónde viven los monos?

Si (3), Solo con permiso (2), No (1)

8. En caso de que no, ¿Por qué?

Acceso exclusivo (1), Demasiado lejos (2), Obstáculos naturales (3), Falta de tiempo (4), Otras actividades (5)

9. ¿Qué le permiten hacer en la selva?

Extractivas (Recoger leña (1), Recoger plantas (2), Cazar (3), Ganadería (4)) y No extractiva (Observación de plantas y animales (5), Bañarse en el río (6), Otra (7))

CONOCIMIENTO DE LA ESPECIE Y DE SU HÁBITAT (Índice de conocimiento ambiental)

10. ¿Cuántas plantas de la selva conoce? ¿Cuáles son?

11. ¿Cuántos animales/insectos/reptiles de la selva conoce? ¿Cuáles son?

12. ¿Qué sabe acerca de los monos?

13. ¿Qué tan seguido va a la selva?

Diario (5), 2 o 3 veces a la semana (4), una vez a la semana (3), una vez al mes (2) Casi nunca (1)

SEGURIDAD (Índice de seguridad percibida)

14. La situación de la seguridad para usted en la zona es:

Muy segura (5), Segura (4), más o menos segura (3), Insegura (2), Muy insegura (1)

15. La situación de la seguridad para los turistas en la zona sería:

Muy segura (5), Segura (4), más o menos segura (3), Insegura (2), Muy insegura 1

16. ¿Participa usted en actividades que se realizan en conjunto en su comunidad?

Si (1), No (2), Tipo de actividad en que participa

16.1. ¿Con que frecuencia participa?

Muy seguido (5), Seguido (4), A veces (3), Rara vez (2), Nunca (1)

17. ¿Aquí en este lugar, la gente colabora para resolver los problemas que tienen?

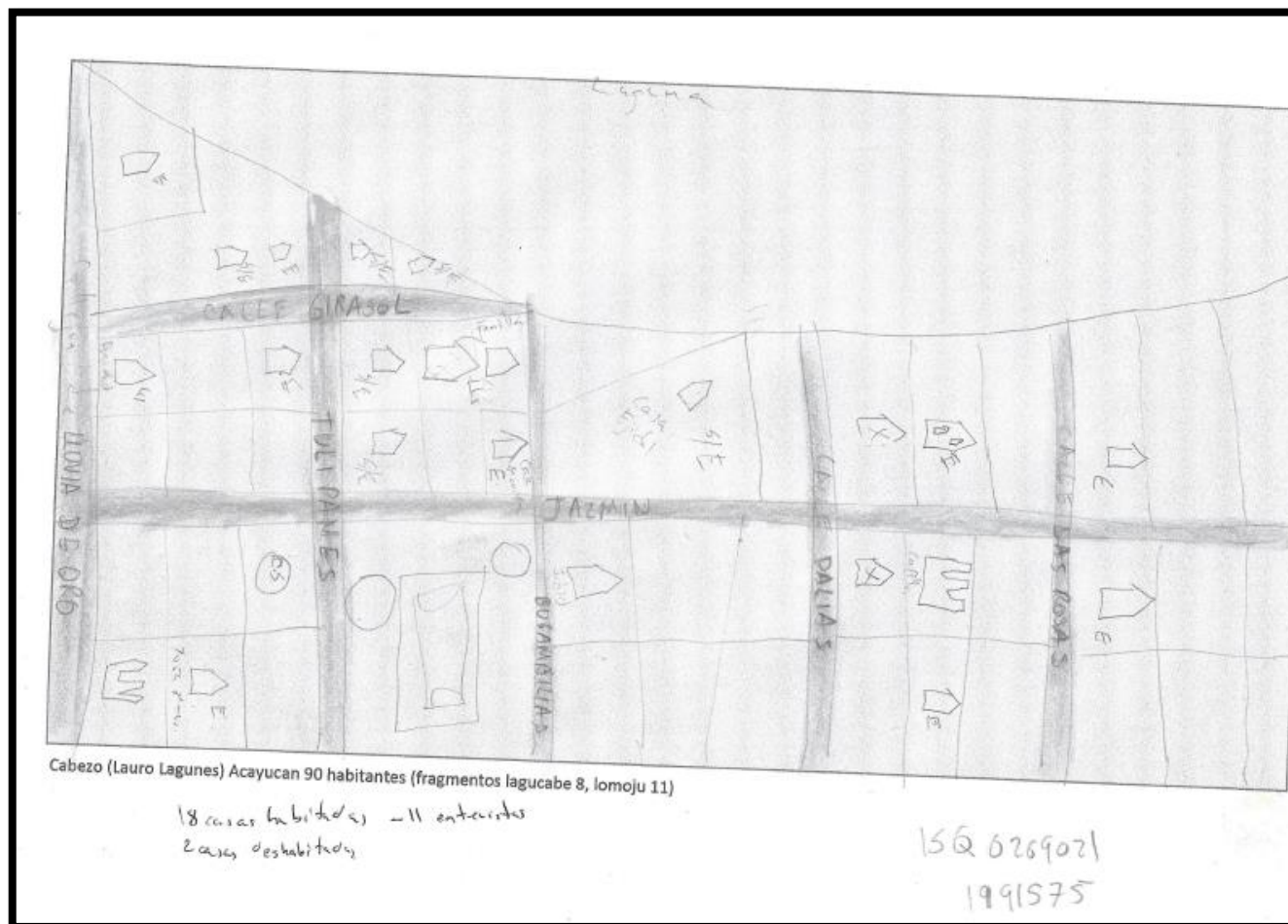
Colabora muy seguido (5), Colabora seguido (4), Colabora a veces (3), Colabora raras veces (2), No colabora (1)

INTEGRANTES HOGAR Y SU EXPERIENCIA LABORAL (Índice de experiencia laboral)

18. ¿Cuántas personas viven en su hogar y a que se dedican?

Integrantes permanentes, Ocupación actual, Experiencia general en el sector servicios (tipo), Experiencia en gestión de pequeñas empresas (tipo), Sin experiencia

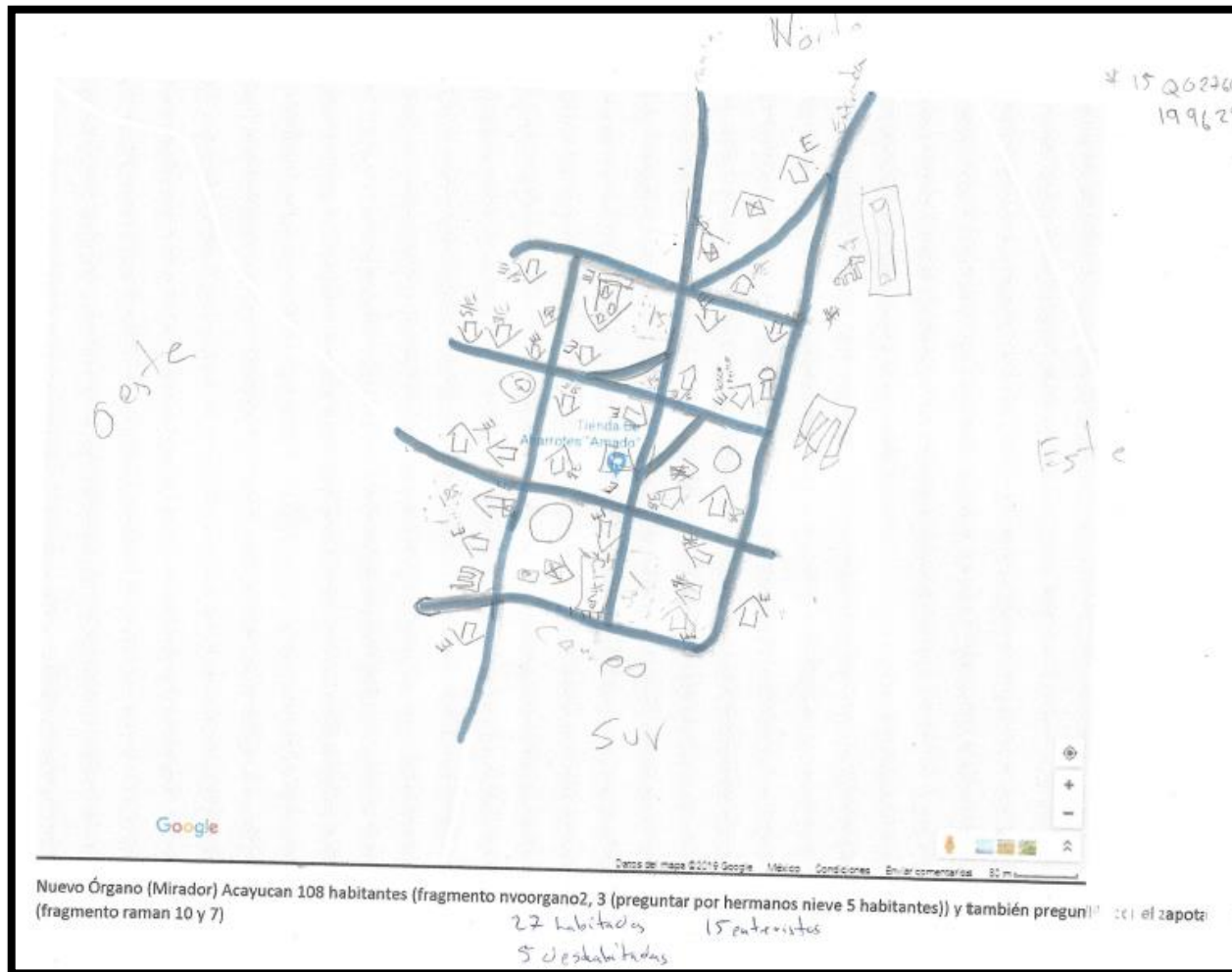
Anexo 10. Croquis de conteo de casas habitacionales e infraestructura



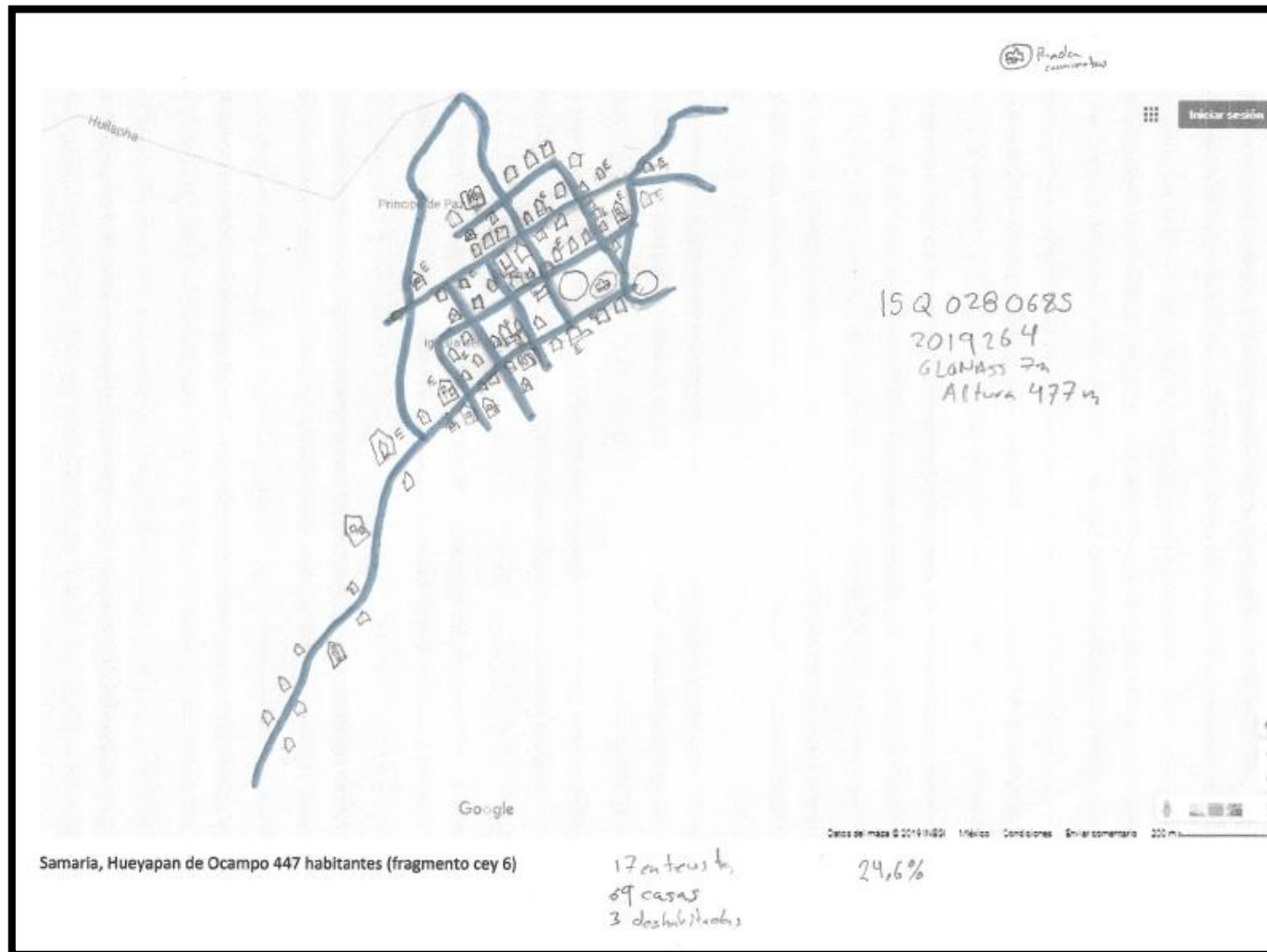
Anexo 10.1. Croquis de Laguno de Cabezo.



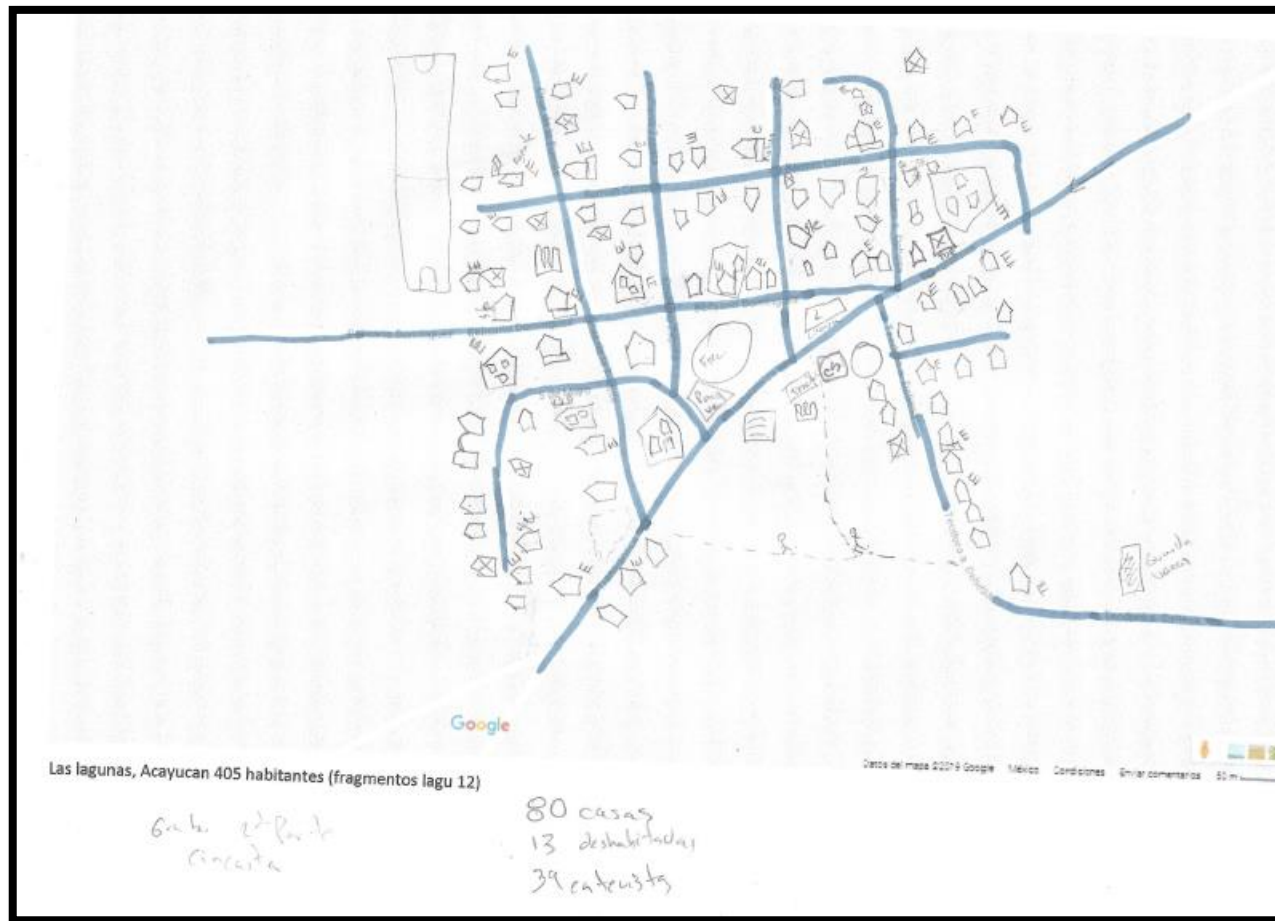
Anexo 10.2. Croquis de la Cruz del Milagro.



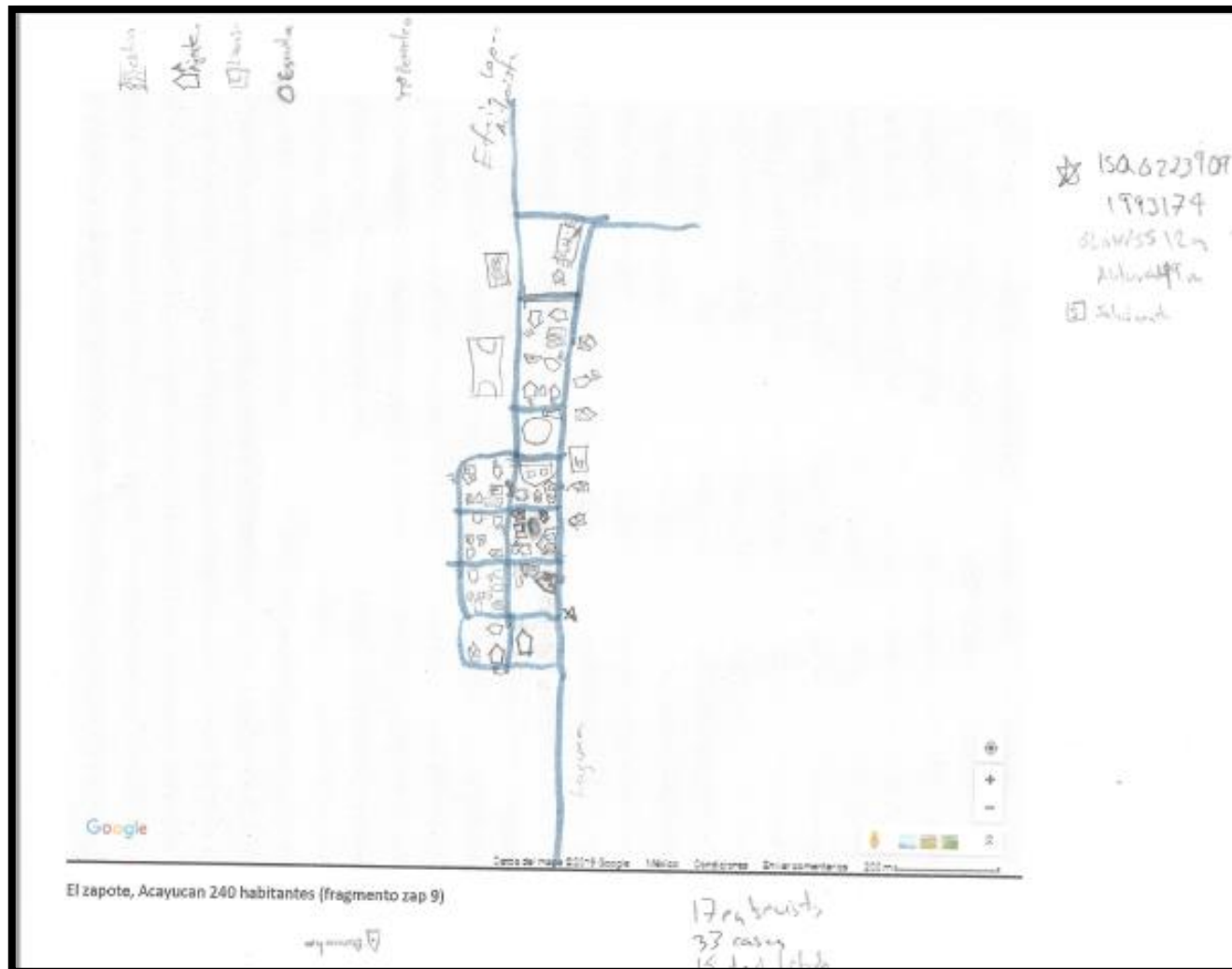
Croquis 10.3. Croquis de Nuevo Órgano.



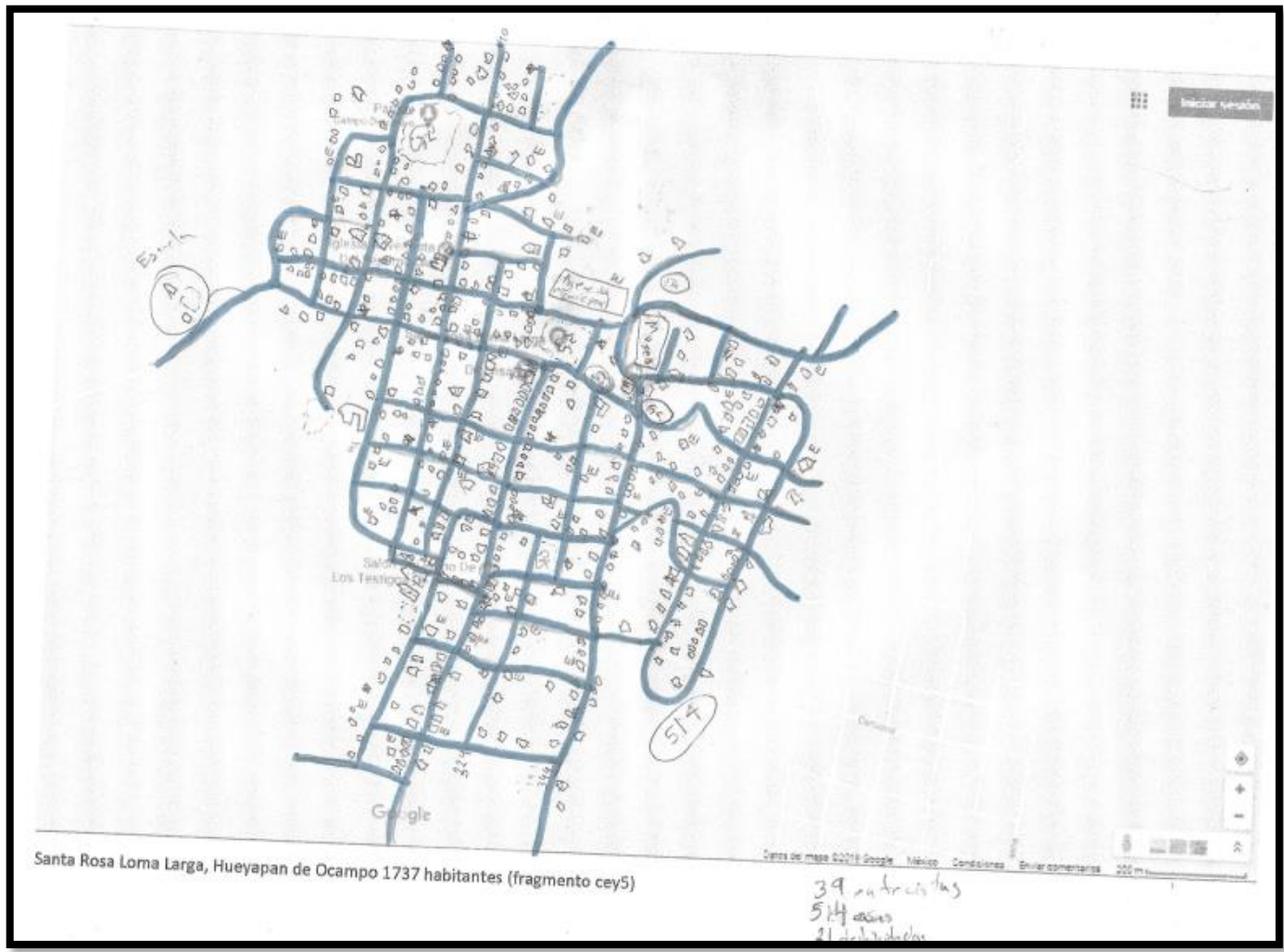
Anexo 10.4. Croquis de Samaria.



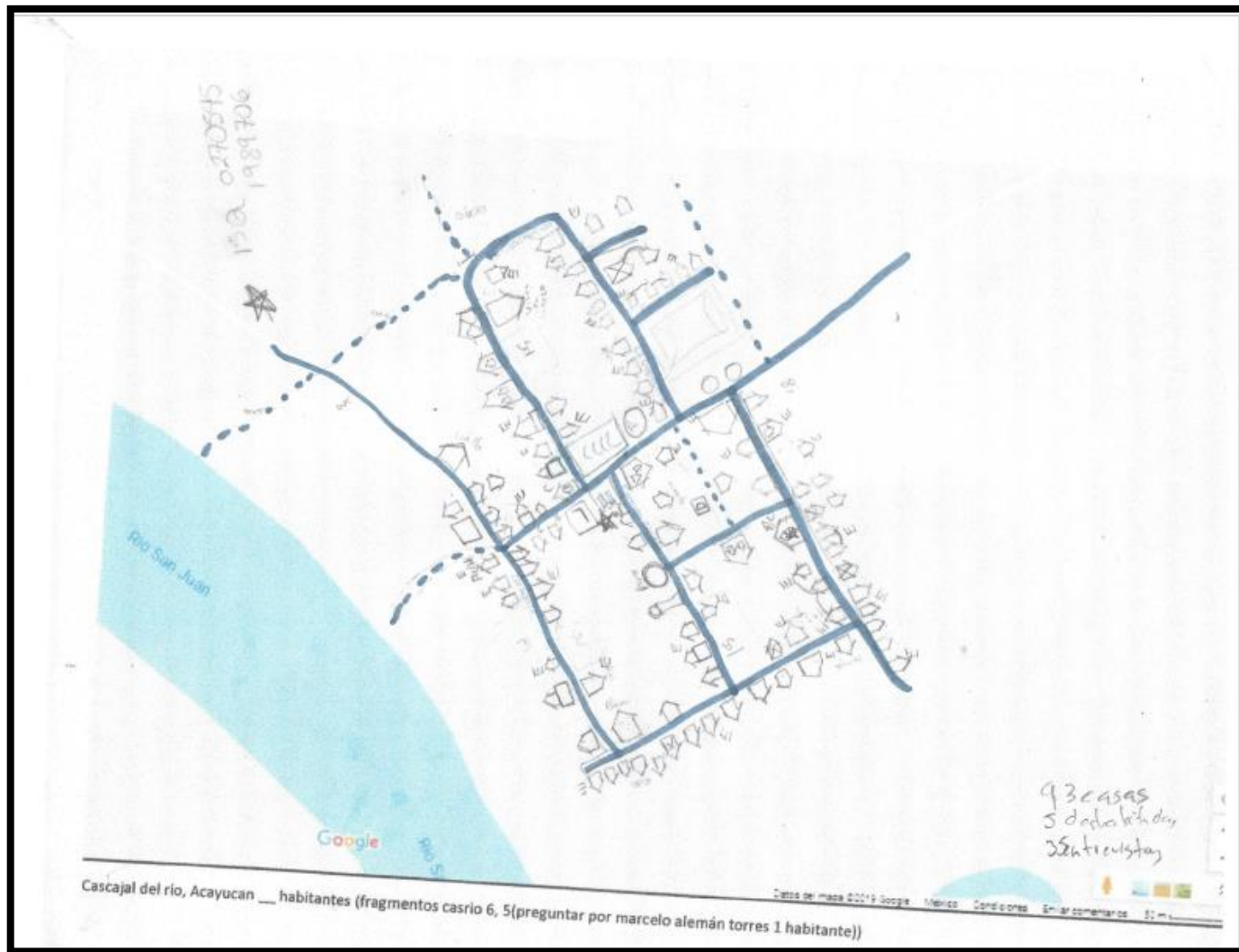
Anexo 10.5. Croquis de Las Lagunas.



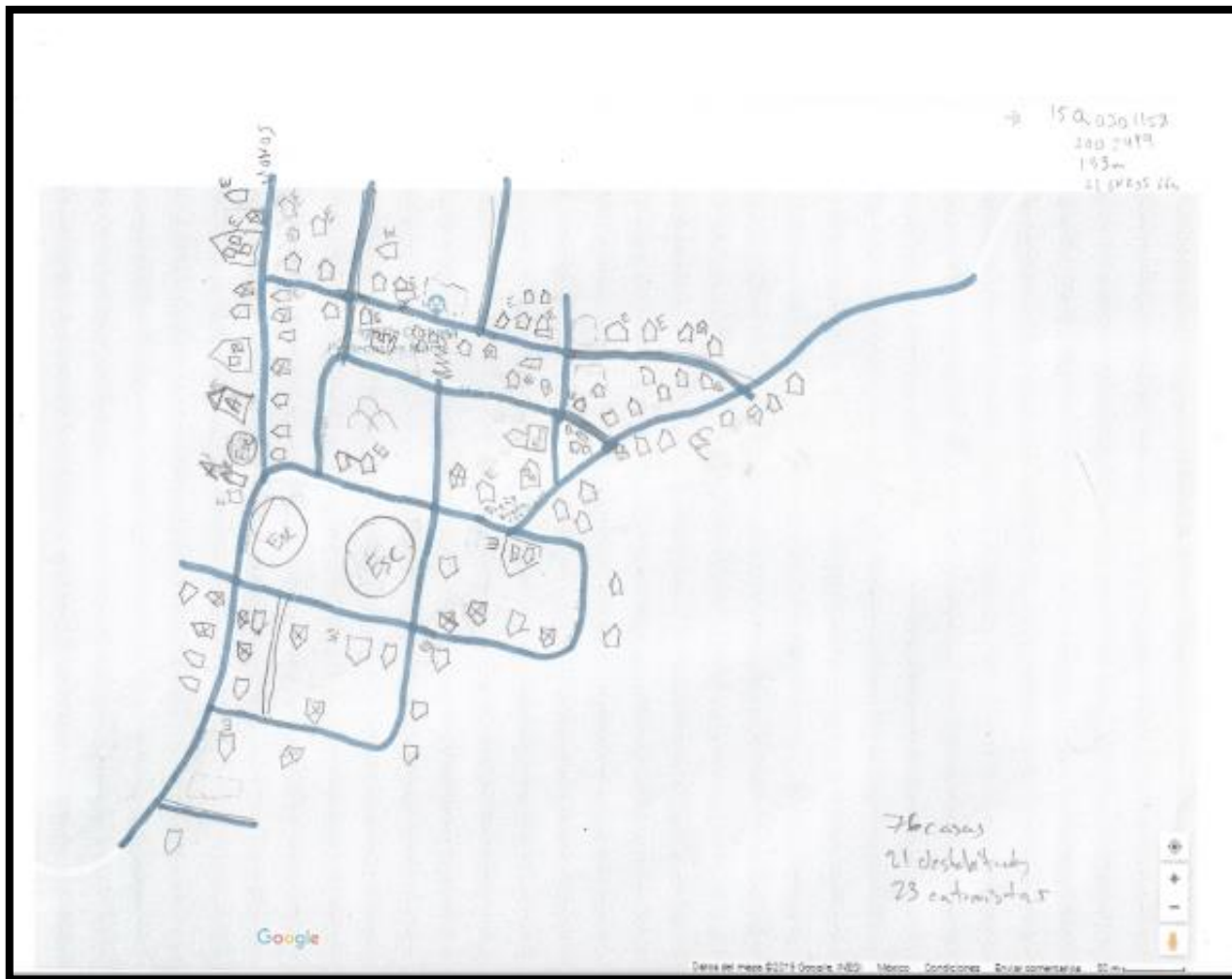
Anexo 10.6. Croquis de El Zapote.



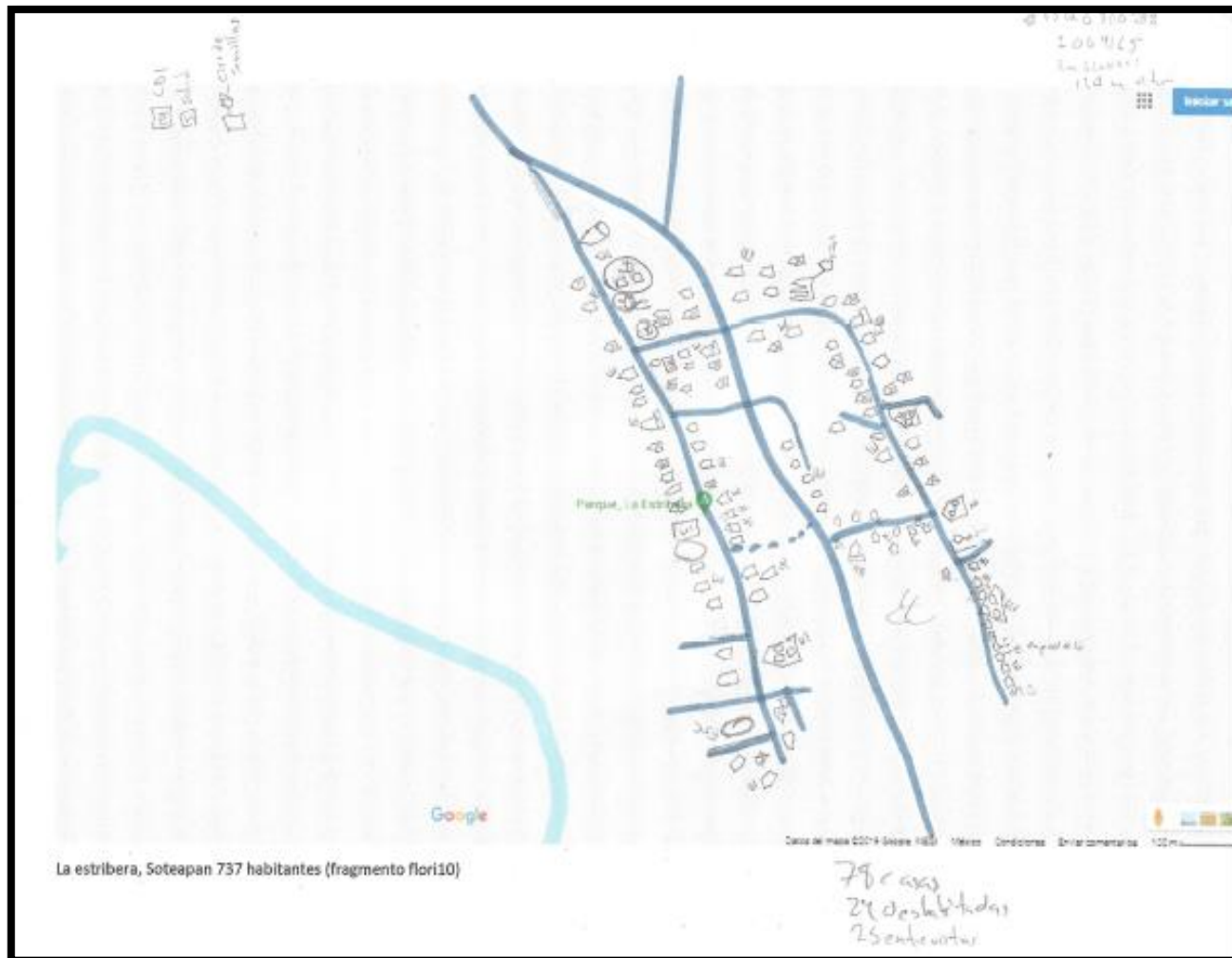
Aneo 10.7. Croquis de Santa Rosa Loma Larga



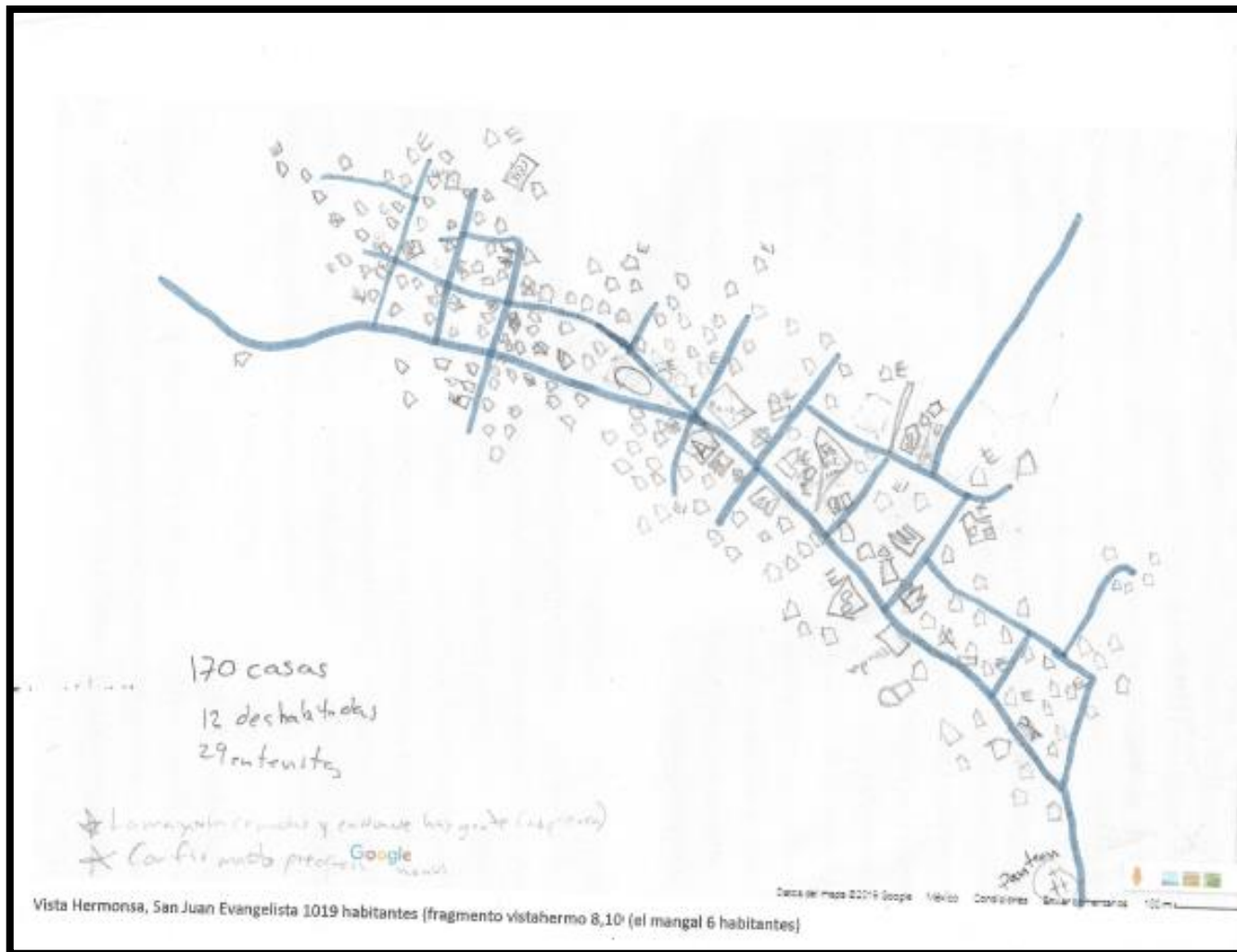
Anexo 10.8. Croquis de Cascajal de Río.



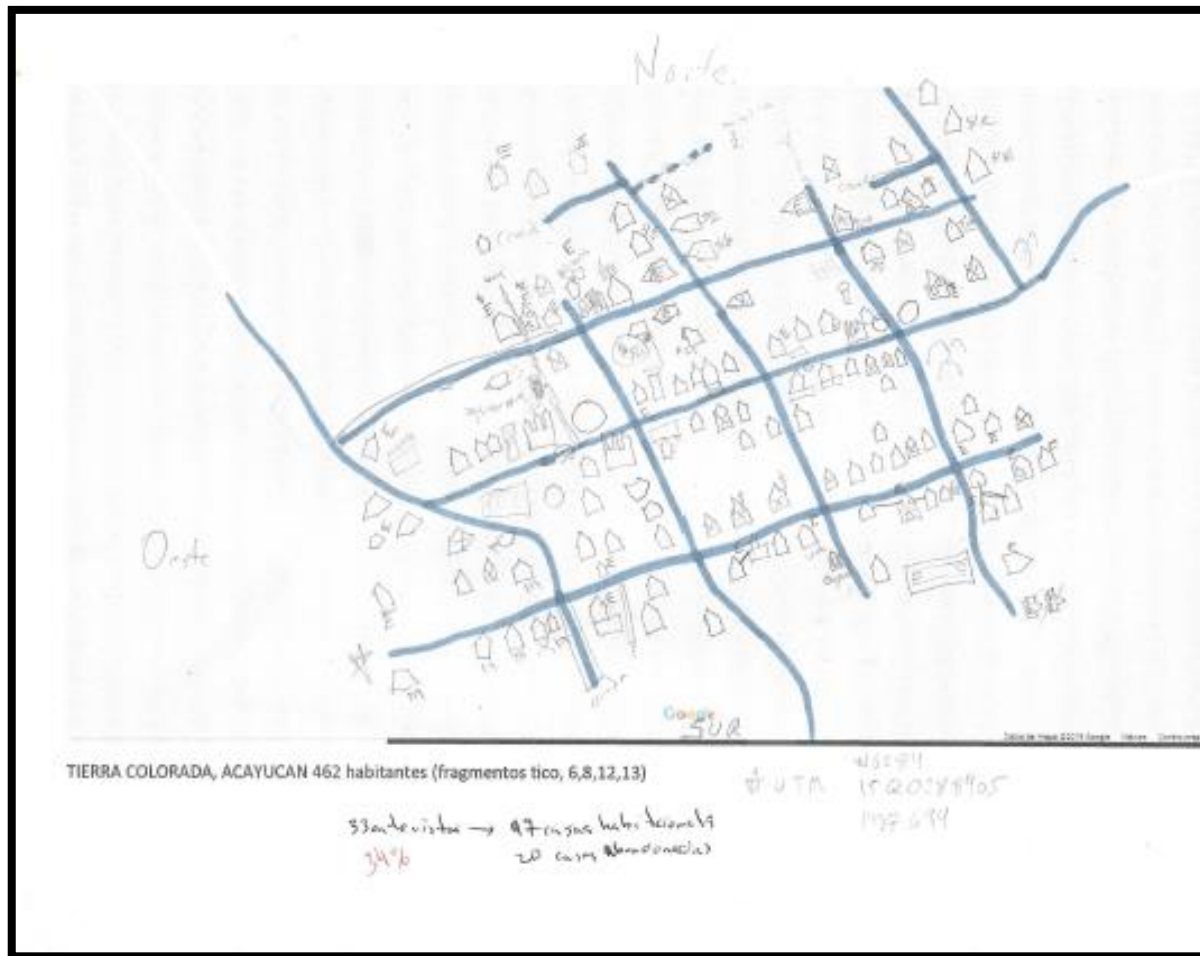
Anexo 10.9. Croquis de La Florida



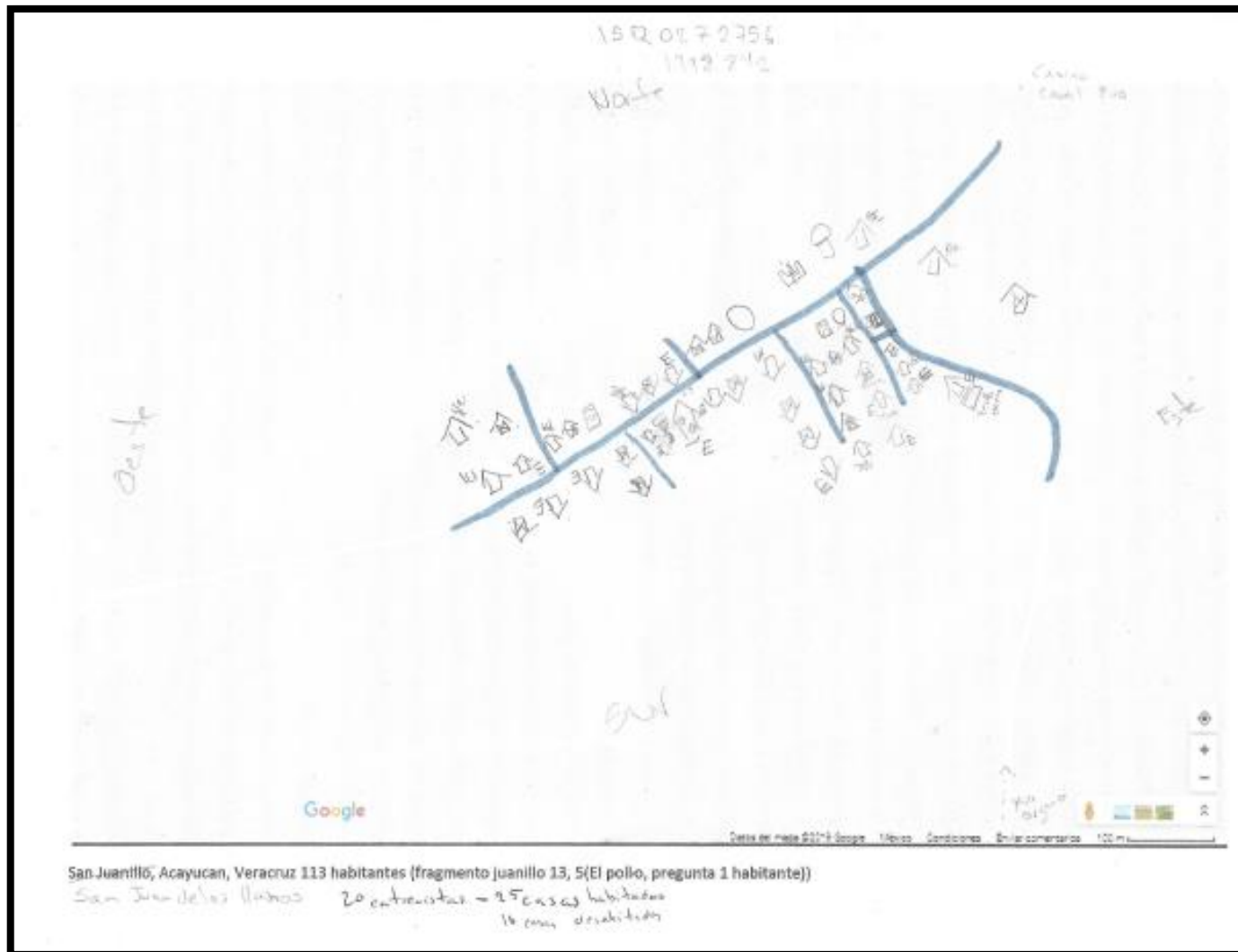
Anexo 10.10. Croquis de La Estribera.



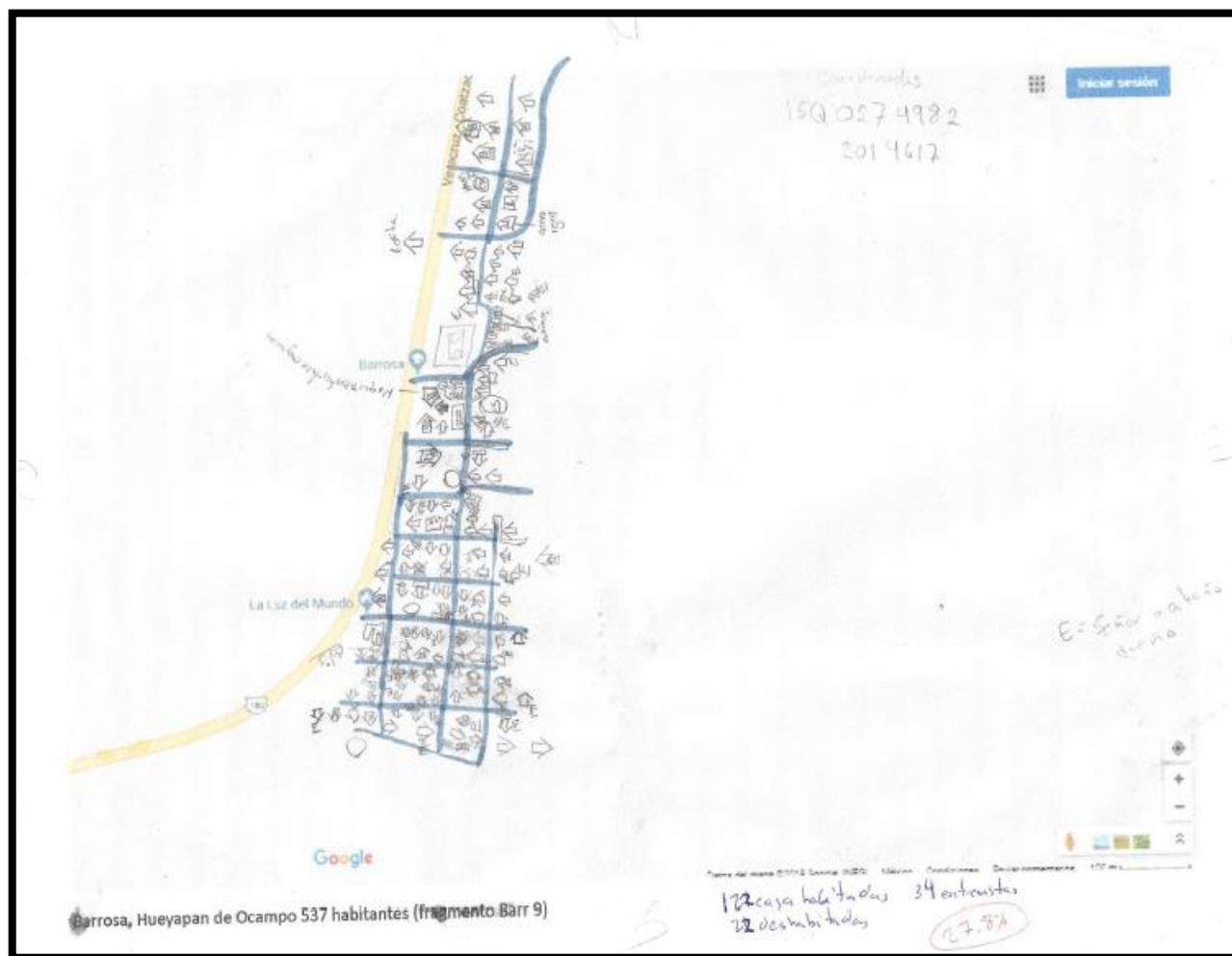
Anexo 10.11. Croquis de Vista Hermosa



Anexo 10.12. Croquis de Tierra Colorada



Anexo 10.13. Croquis de San Juanillo



Anexo 10.14. Croquis de Barrosa.

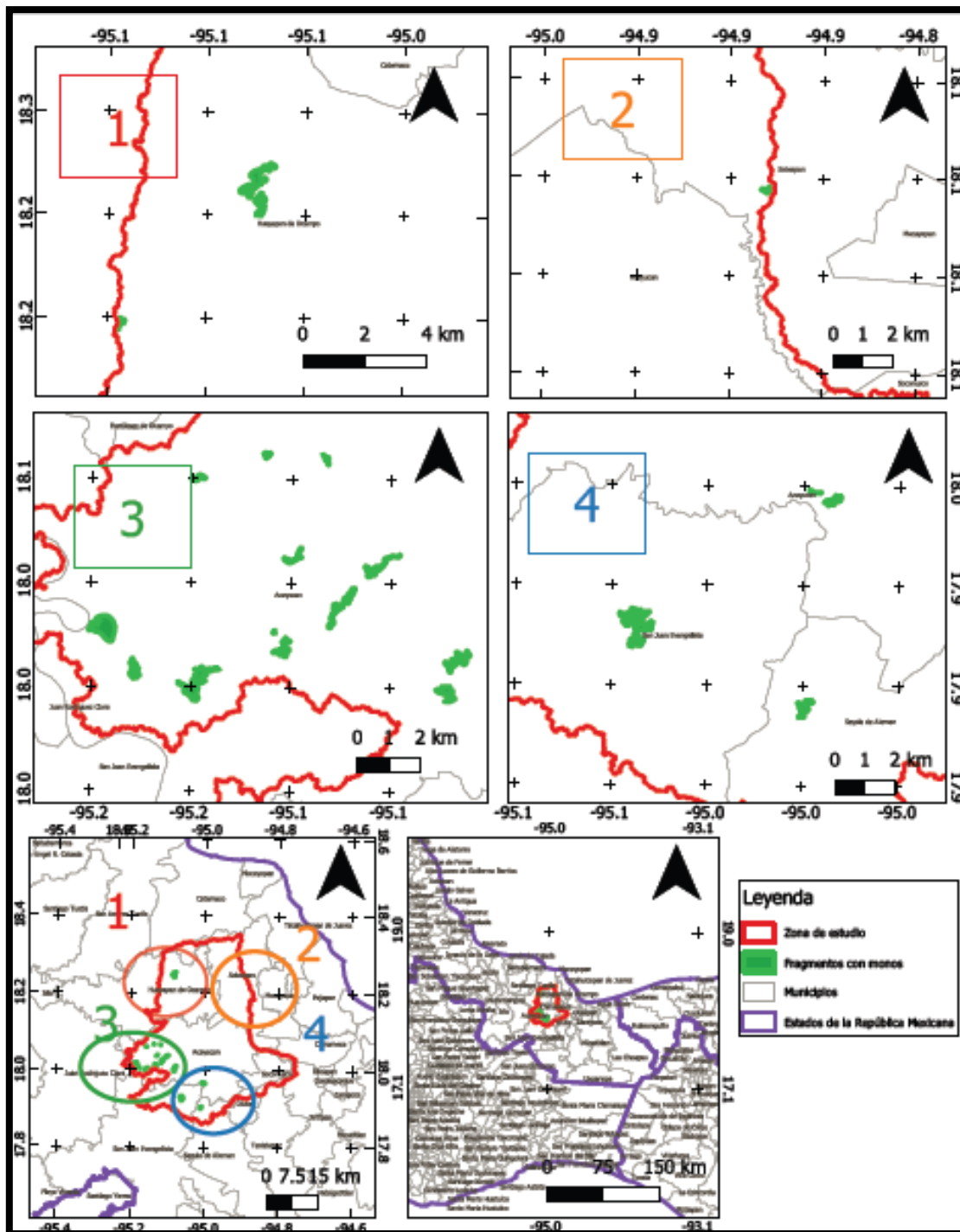
Nota: Los croquis de Renovación (Ahora Arroyo Negro) y Jalapilla son solo una casa ya que son rancherías con un solo dueño.

Anexo 11. Tabla de número de entrevistados, casas habitadas y deshabitadas

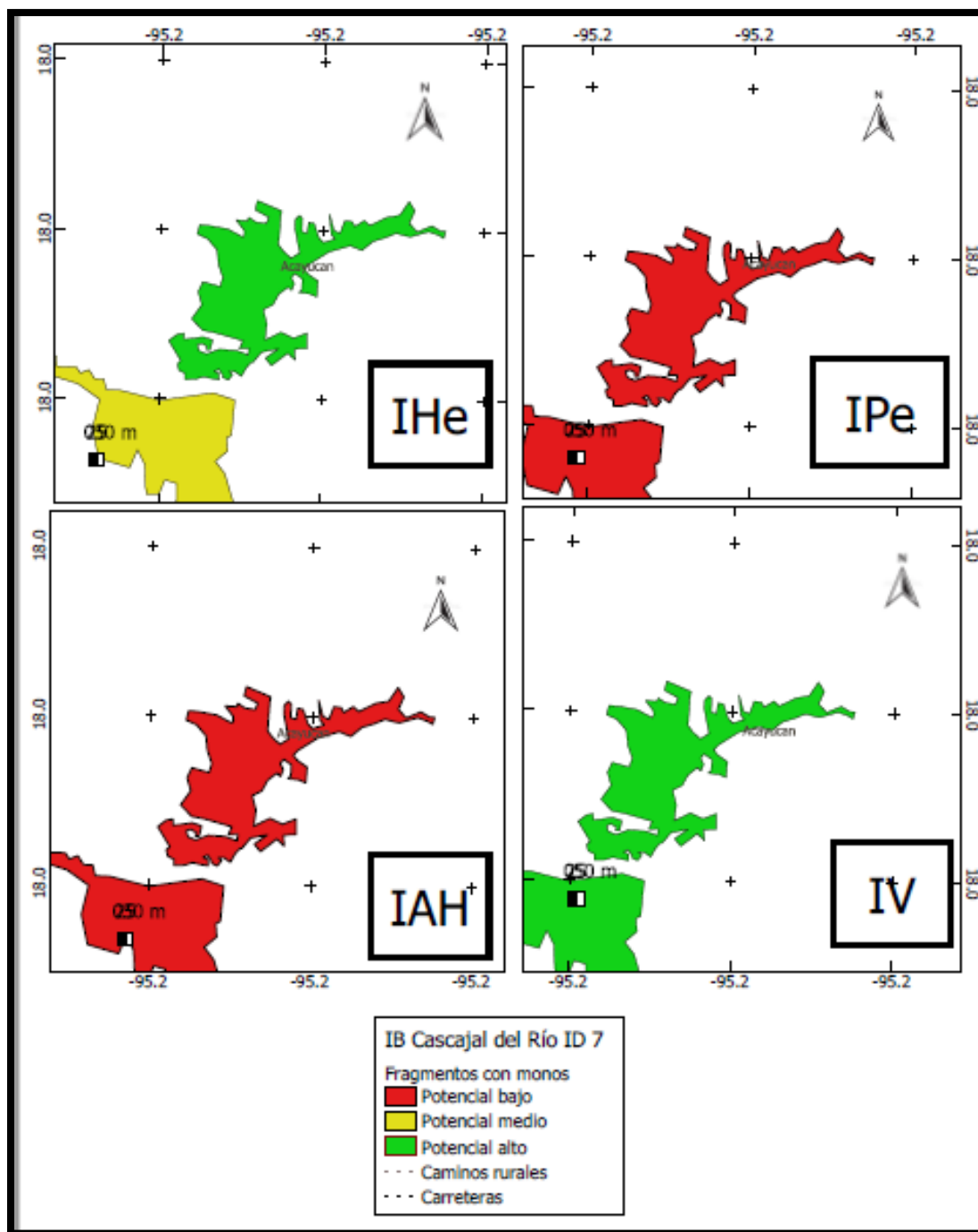
Localidad	Municipio	# de casas habitadas	# de casas deshabitadas	# de entrevistas	% de casas habitadas
Tierra Colorada	Acayucan	97	20	33	34.02
San Juanillo	Acayucan	25	16	20	80.00
Nuevo Órgano	Acayucan	27	5	15	55.56
Laguna de Cabezo	Acayucan	18	2	11	61.11
Cascajal de Río	Acayucan	93	5	35	37.63
El Zapote	Acayucan	33	15	17	51.52
Las Lagunas	Acayucan	80	13	39	48.75
Jalapilla	Acayucan	1	1	1	100.00
Renovación (Arroyo Negro)	Acayucan	1	1	1	100.00
Vista Hermosa	San Juan Evangelista	170	12	29	17.06
La Cruz del Milagro	Sayula de Alemán	293	18	29	9.90
La Florida	Soteapan	76	21	23	30.26
La Estribera	Soteapan	78	24	25	32.05
Santa Rosa Loma Larga	Hueyapan de Ocampo	514	21	39	7.59
Samaria	Hueyapan de Ocampo	69	3	17	24.64
Barrosa	Hueyapan de Ocampo	122	22	34	27.87

Anexo 12. Entrevistas a cada localidad (CD, Excel)

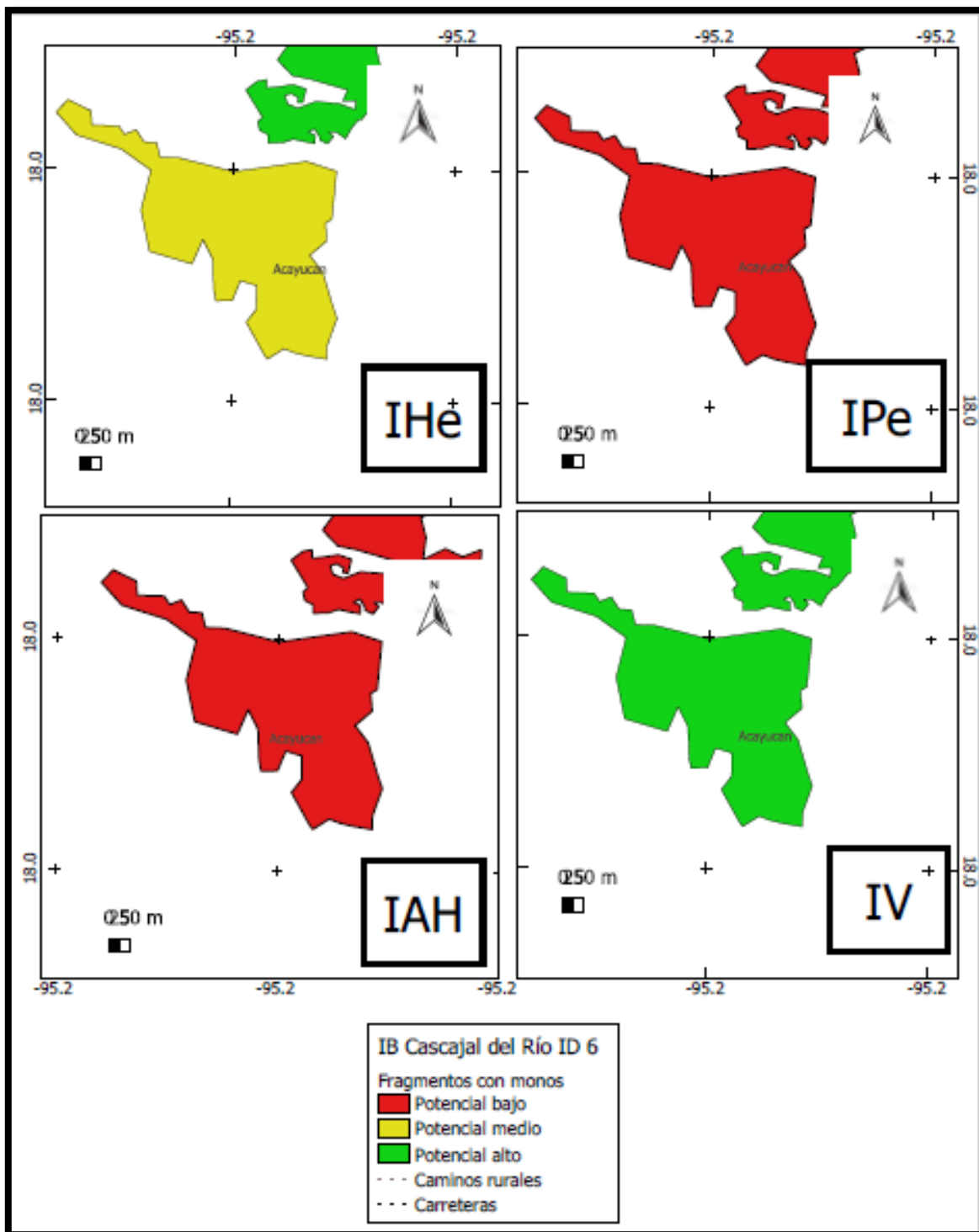
Anexo 13. Mapas de fragmentos con los diferentes potenciales por índices biológicos. El ID en los mapas representa la abundancia de cada fragmento



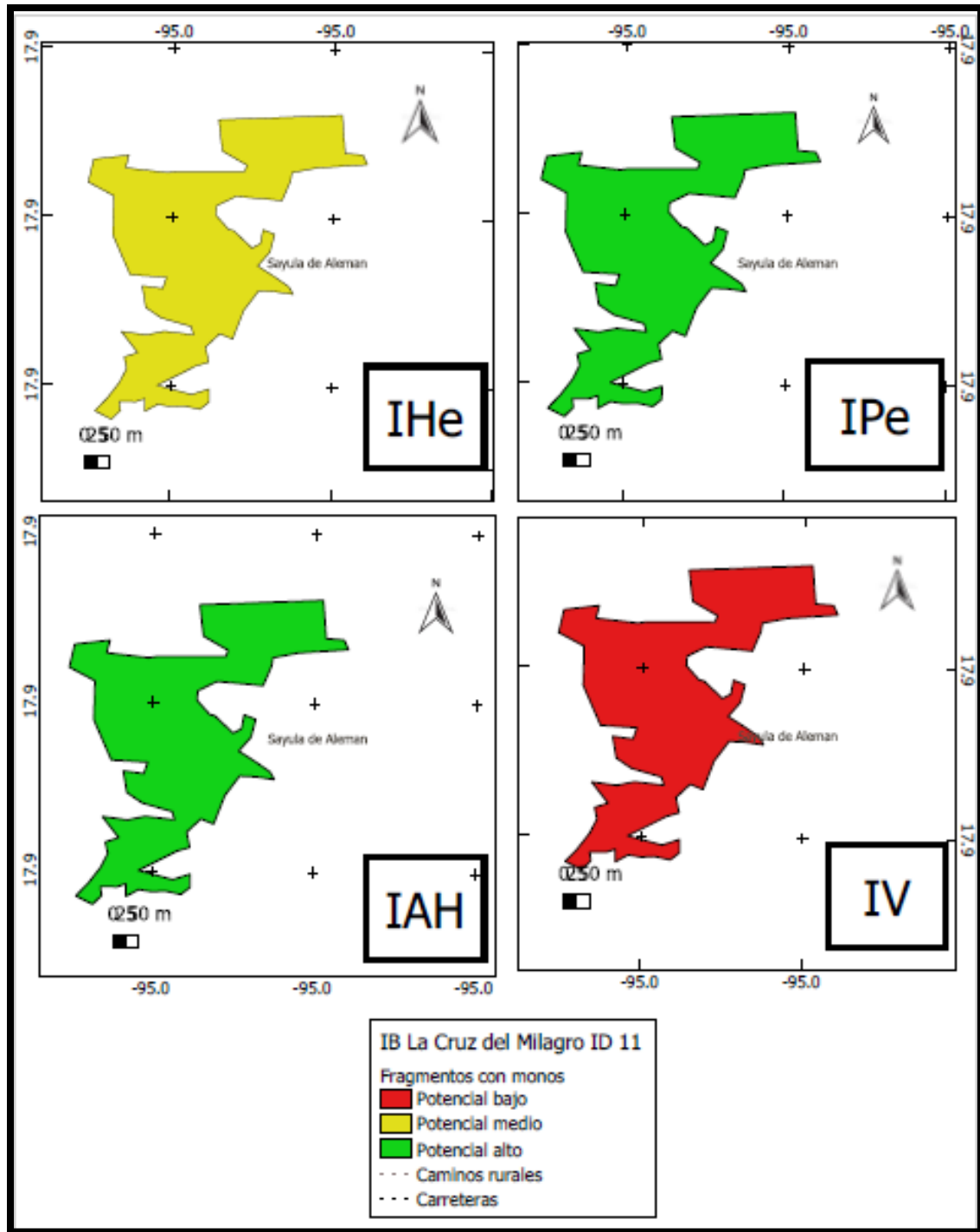
Anexo 13. Mapa general de la ubicación de los fragmentos



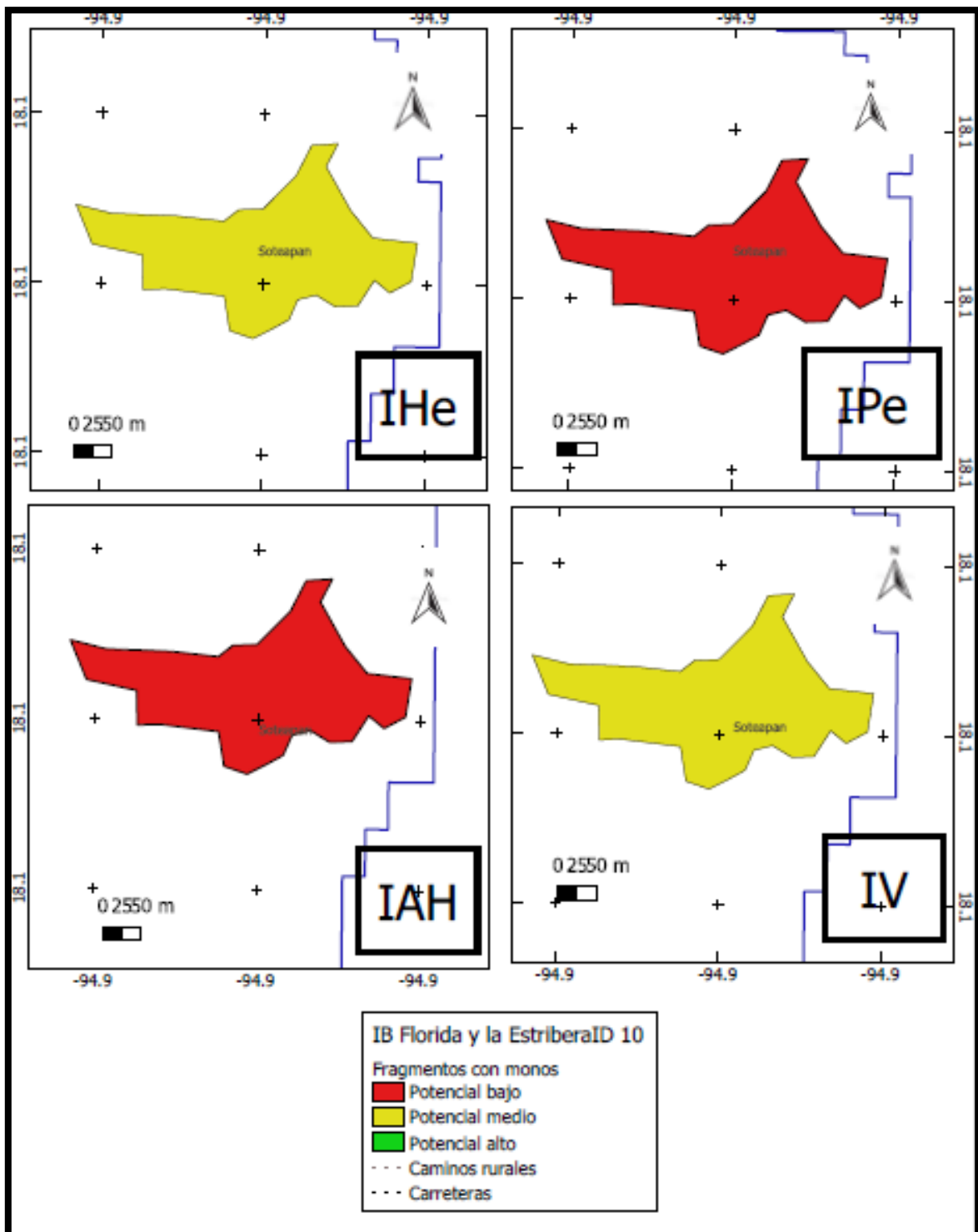
Anexo 13.1. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Cascajal de ríos, Acayucan ID 7.



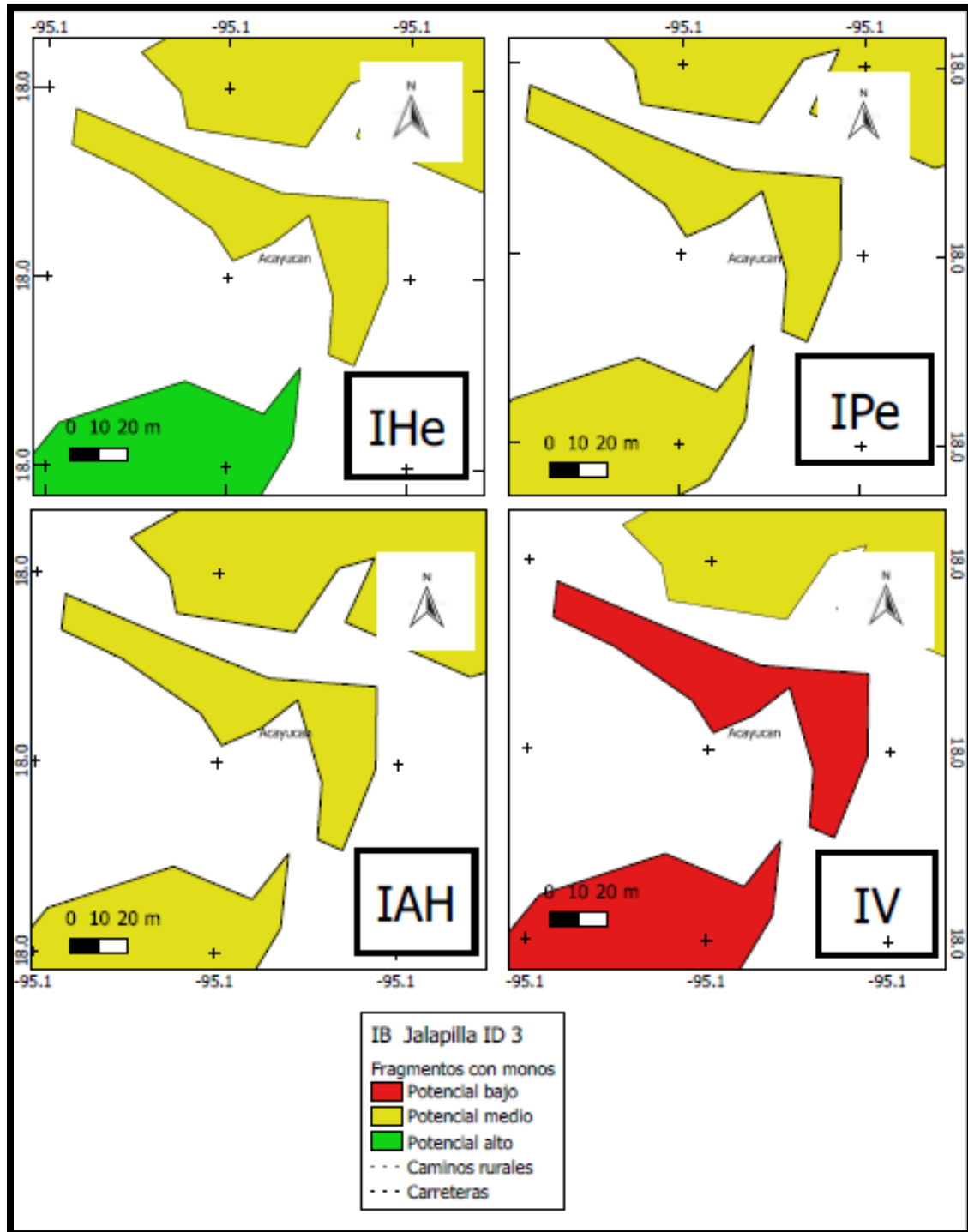
Anexo 13.2. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Cascajal de ríos, Acayucan ID 6



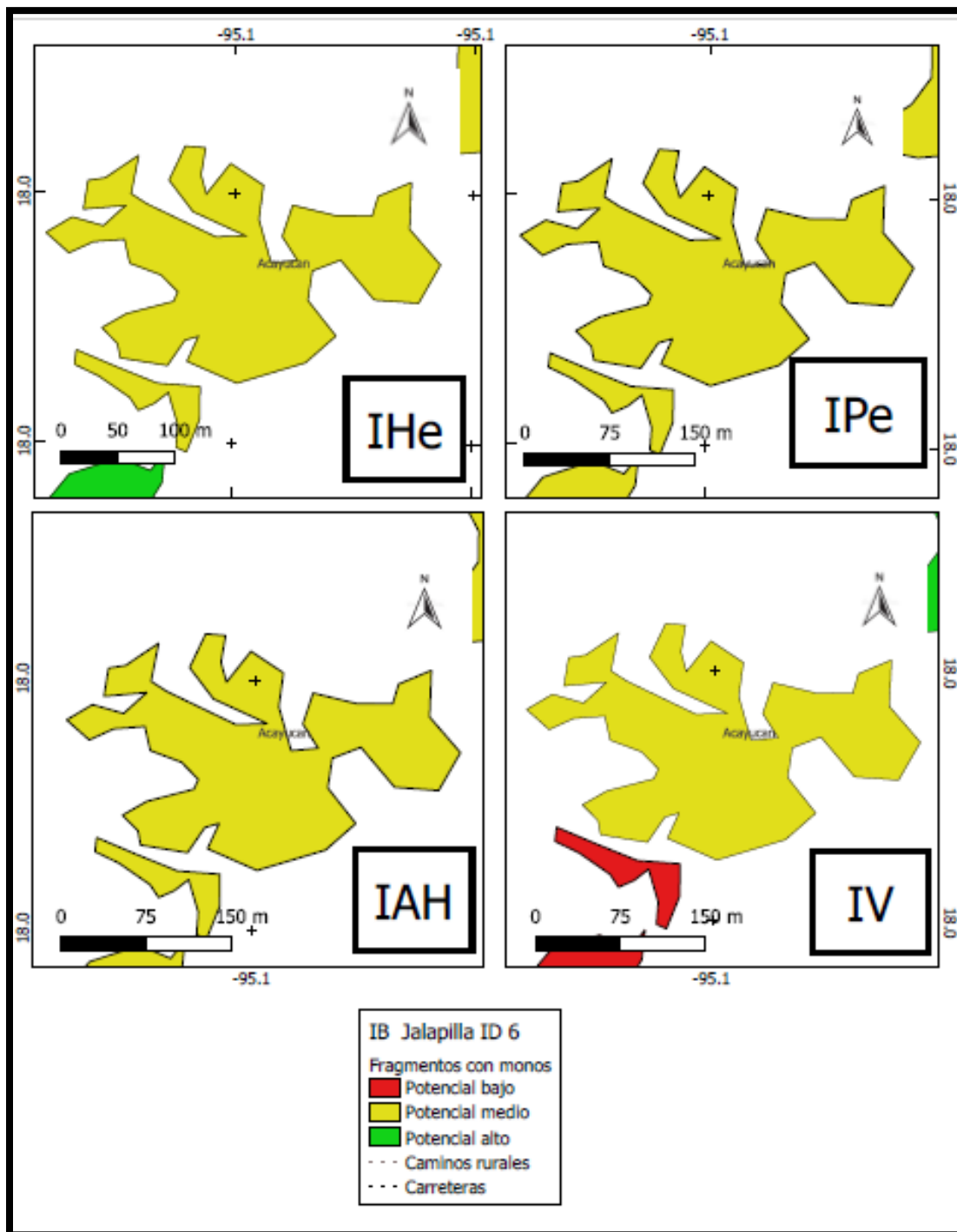
Anexo 13.3. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de La Cruz del Milagro, Sayula de alemán ID 11.



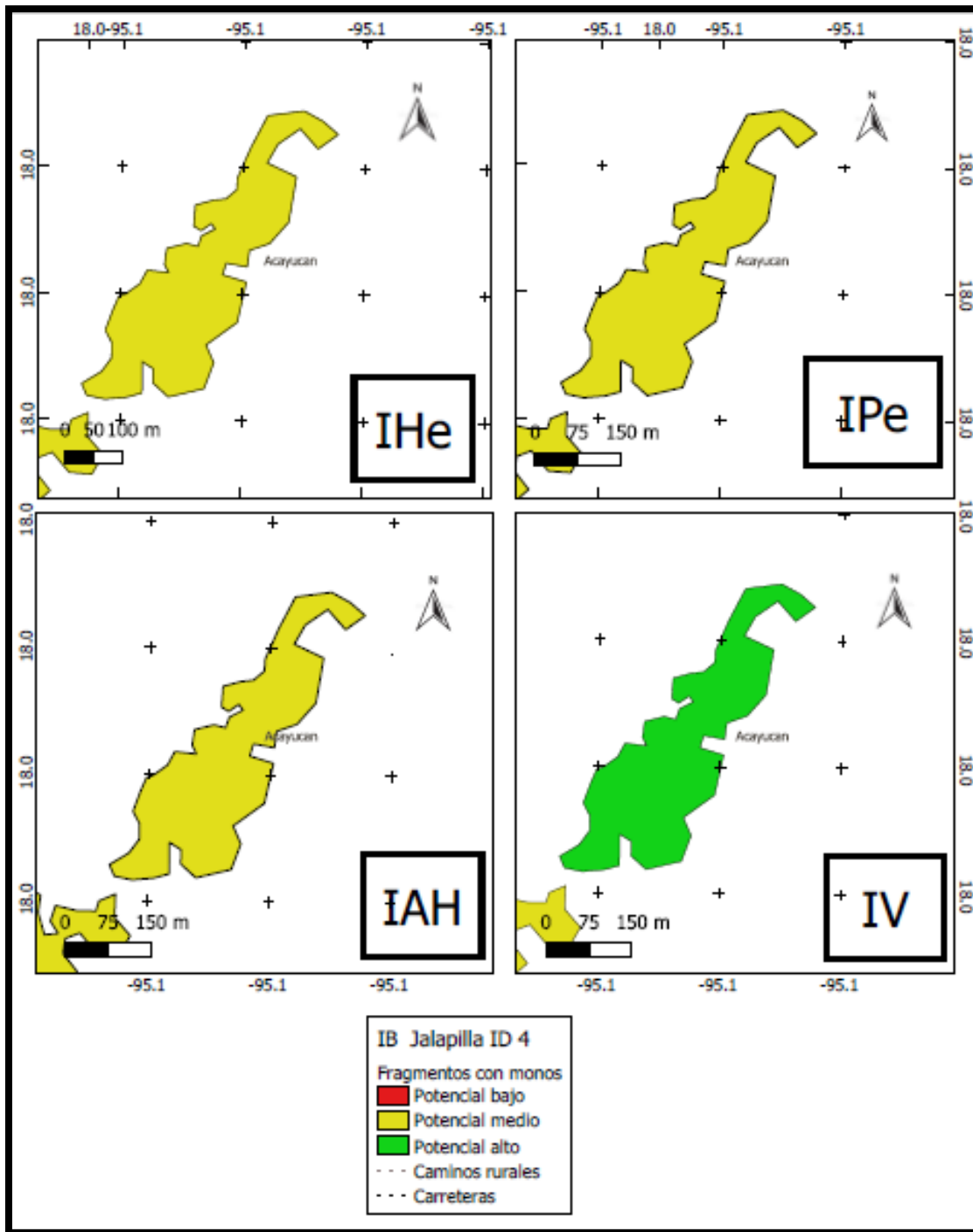
Anexo 13.4. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de La Florida y Estribera, Soteapan ID10



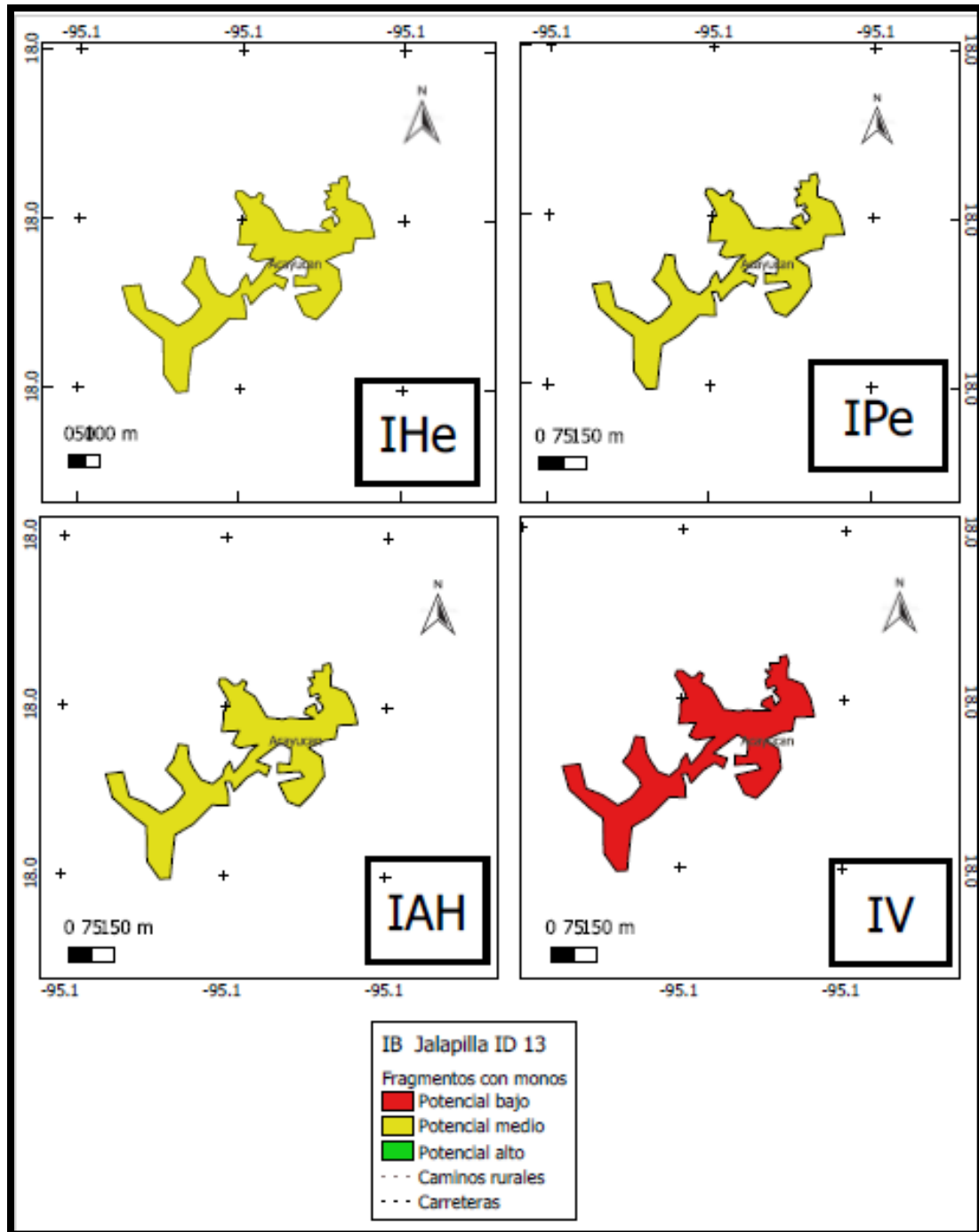
Anexo 13.5. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Jalapilla, Acayucan ID 3.



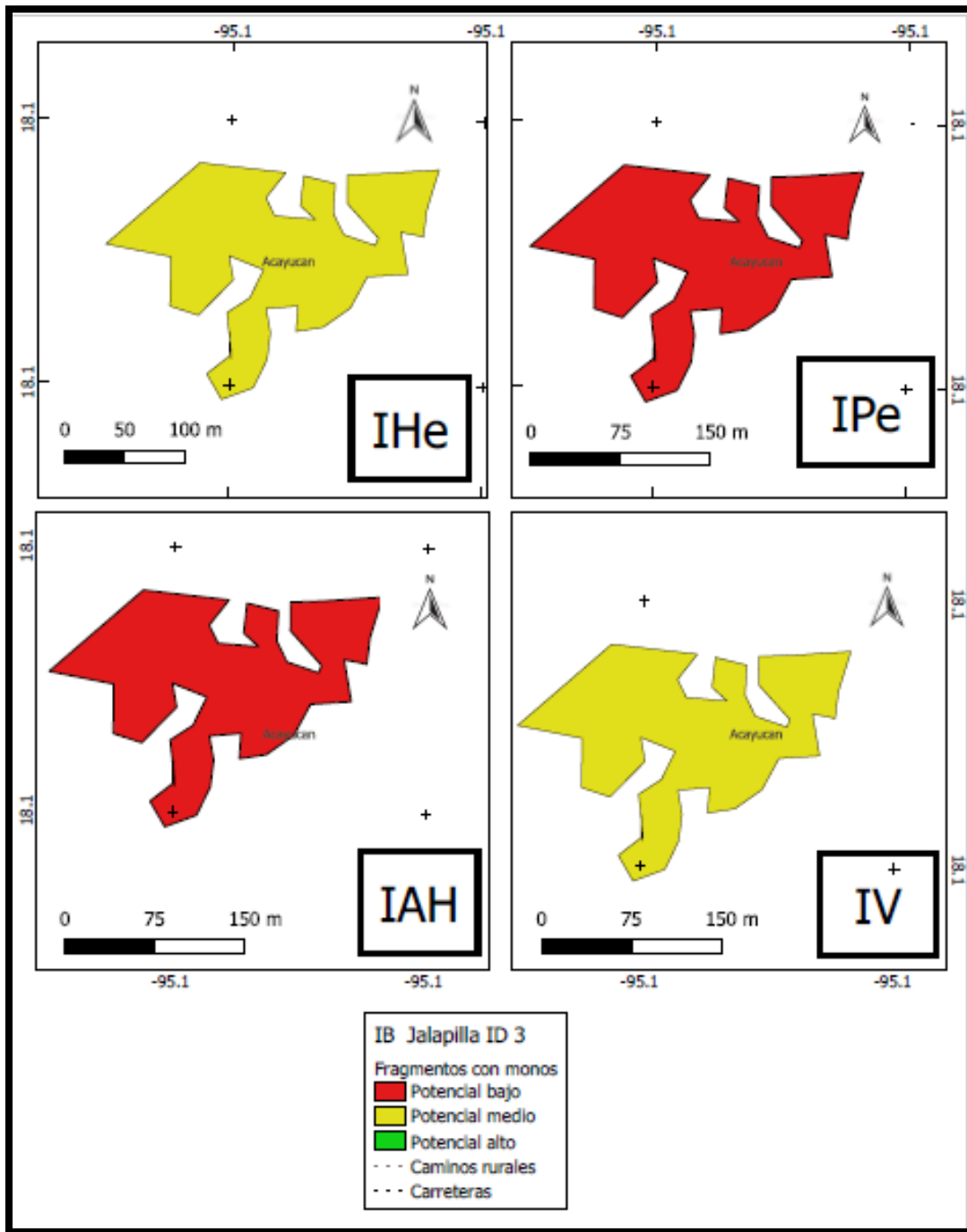
Anexo 13.6. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Jalapilla, Acayucan ID 6.



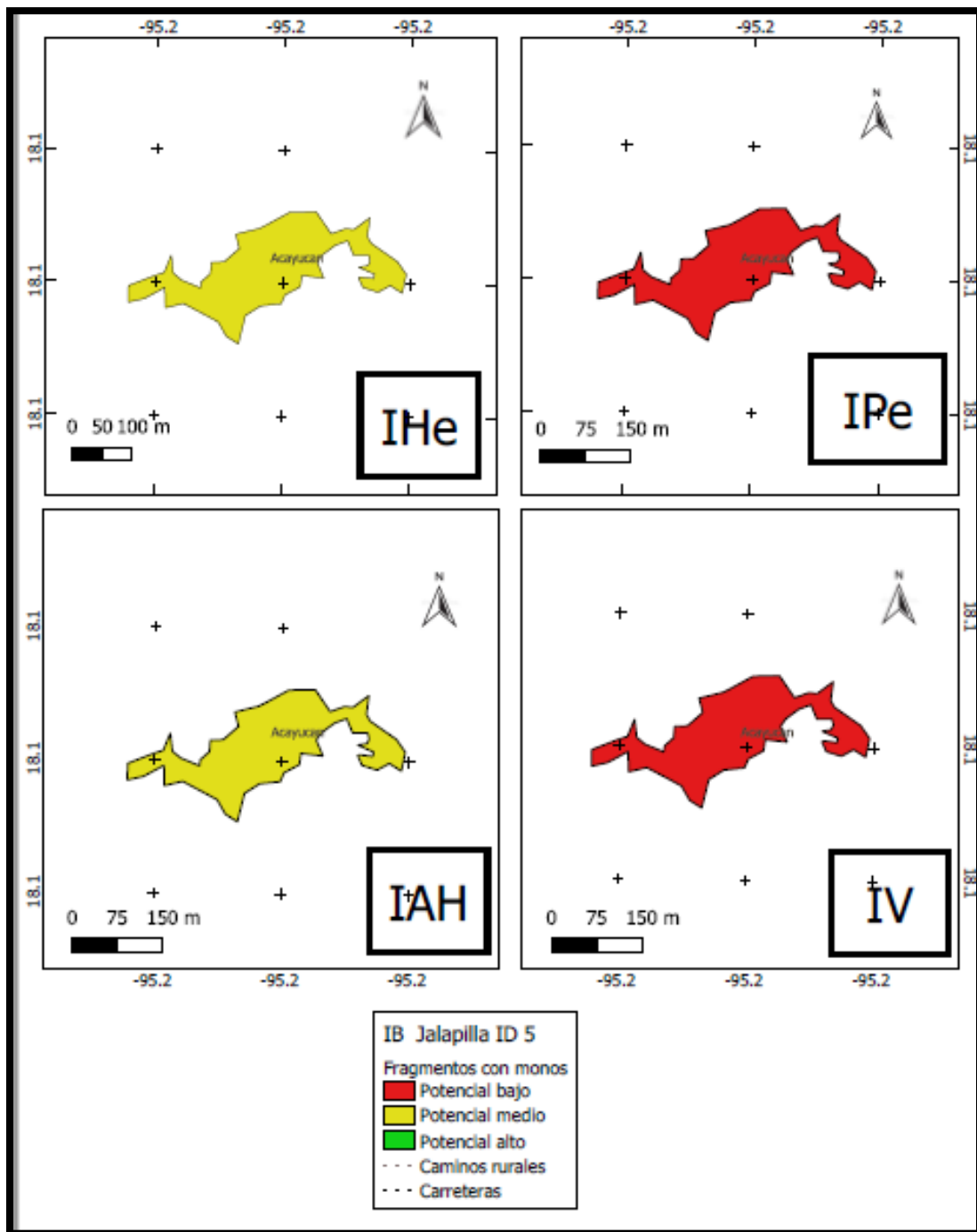
Anexo 13.7. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Jalapilla, Acayucan ID 4.



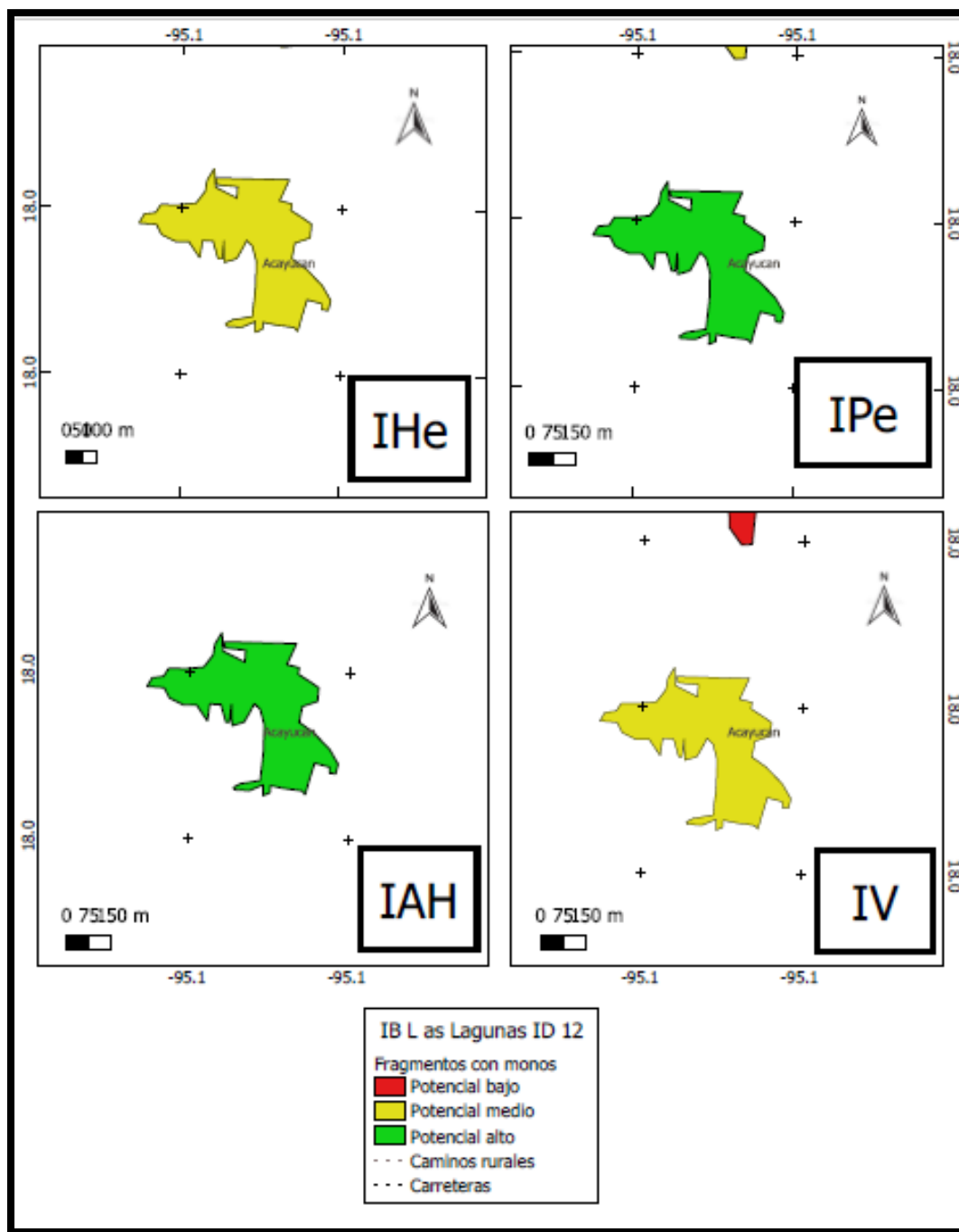
Anexo 13.8. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Jalapilla, Acayucan ID 13.



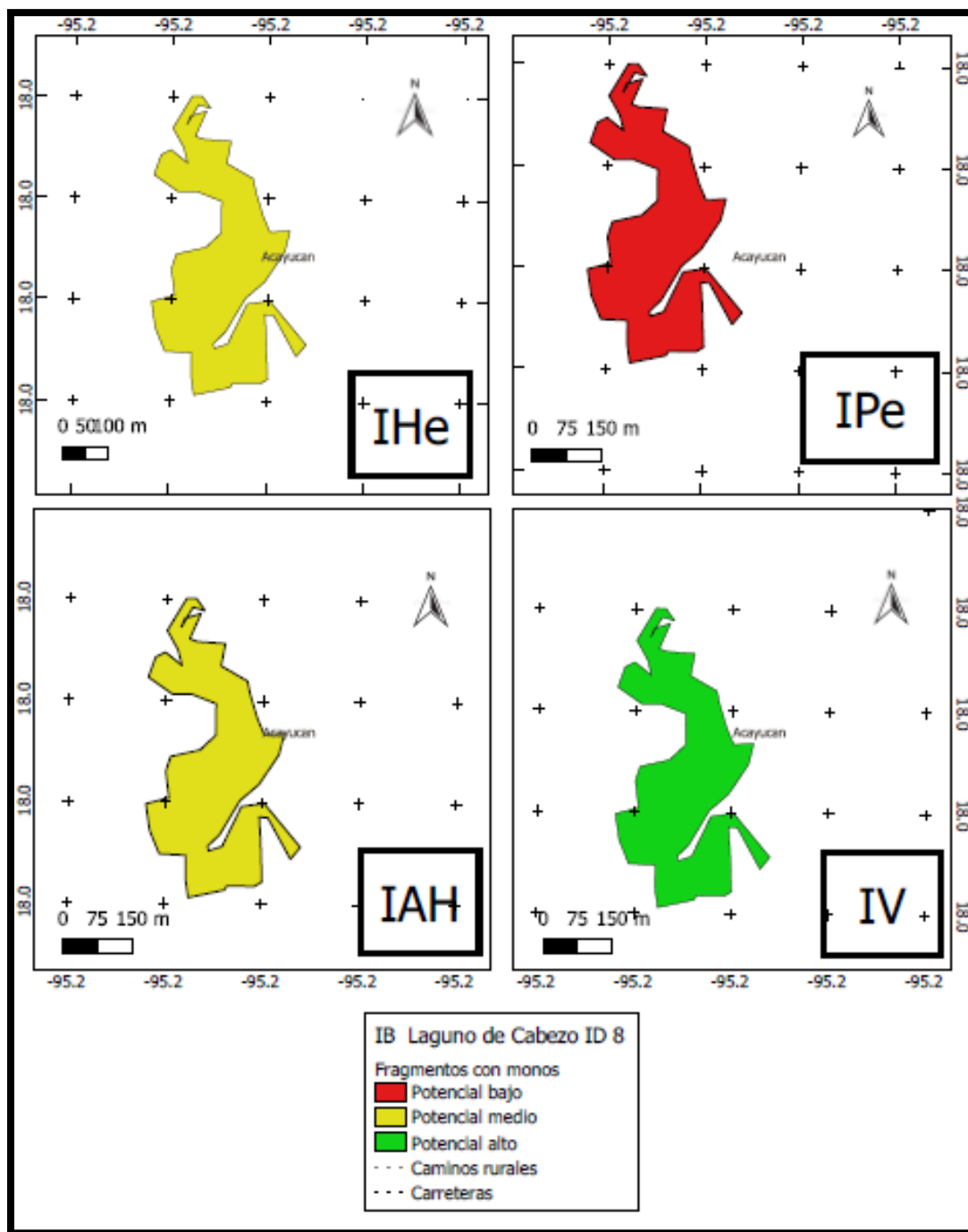
Anexo 13.9. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de San Juanillo, Acayucan ID 3.



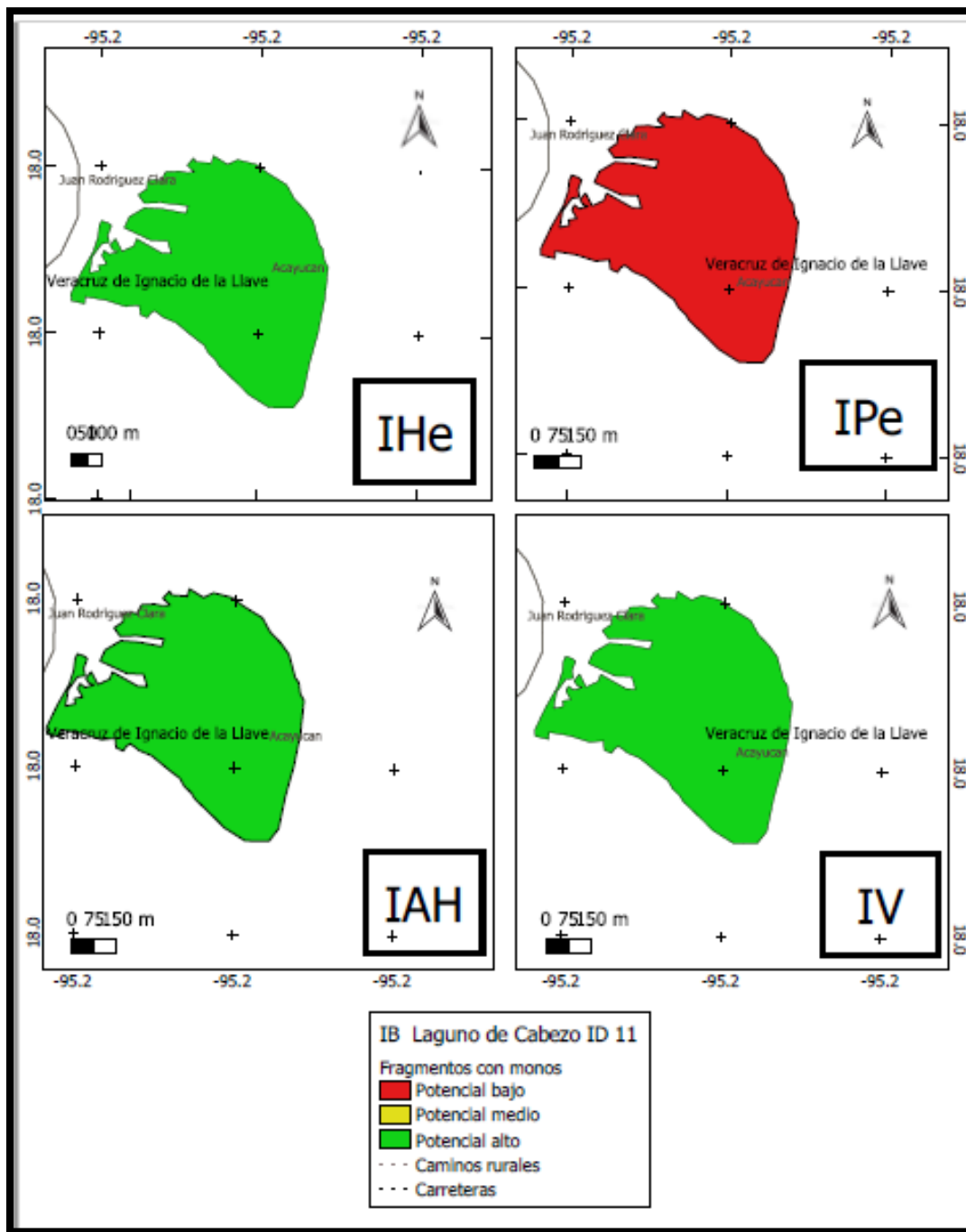
Anexo 13.10. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de San Juanillo, Acayucan ID 5.



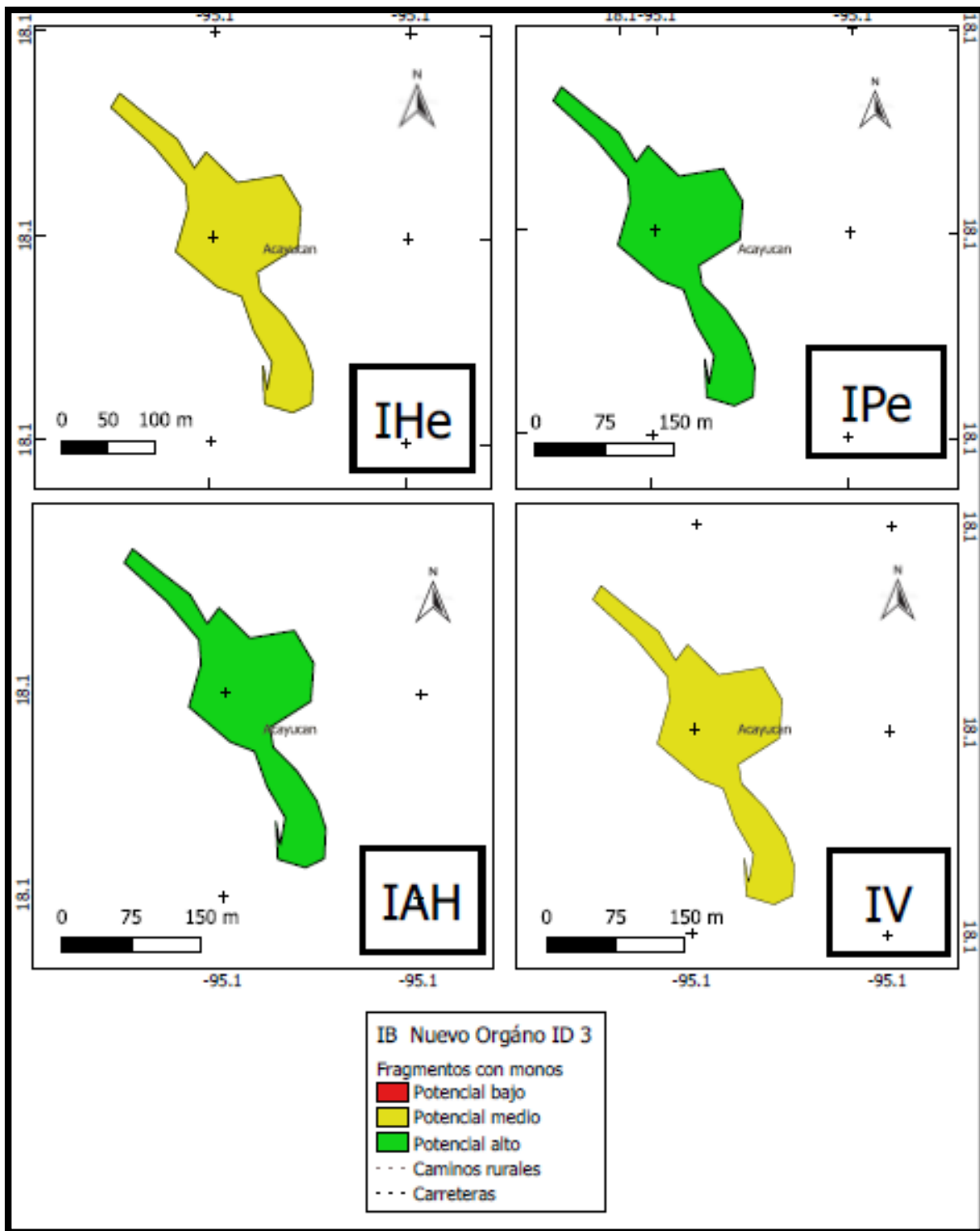
Anexo 13.11. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Las Lagunas, Acayucan.



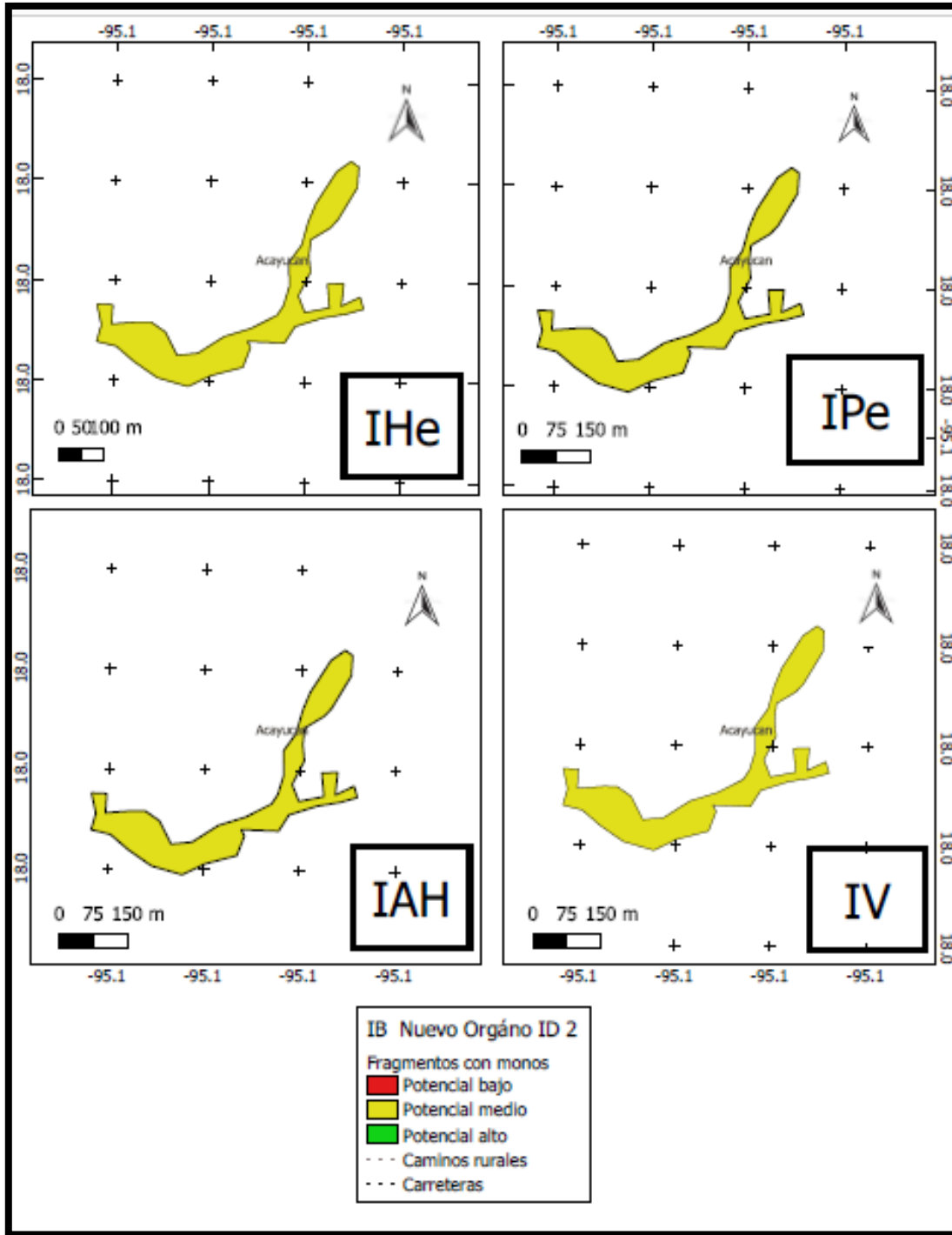
Anexo 13.12. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Laguna de Cabezo ID8.



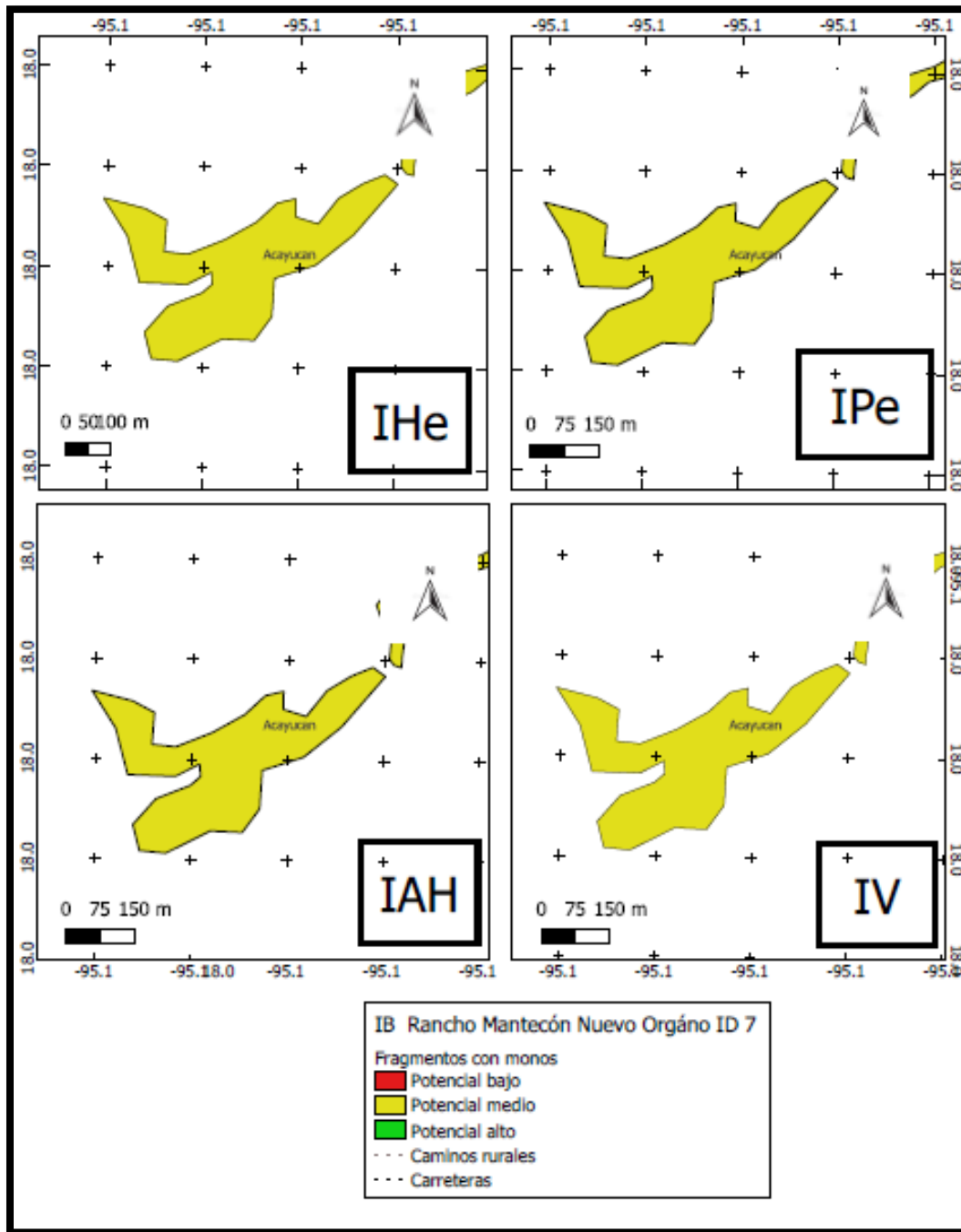
Anexo 13.13. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Laguno de Cabezo ID14.



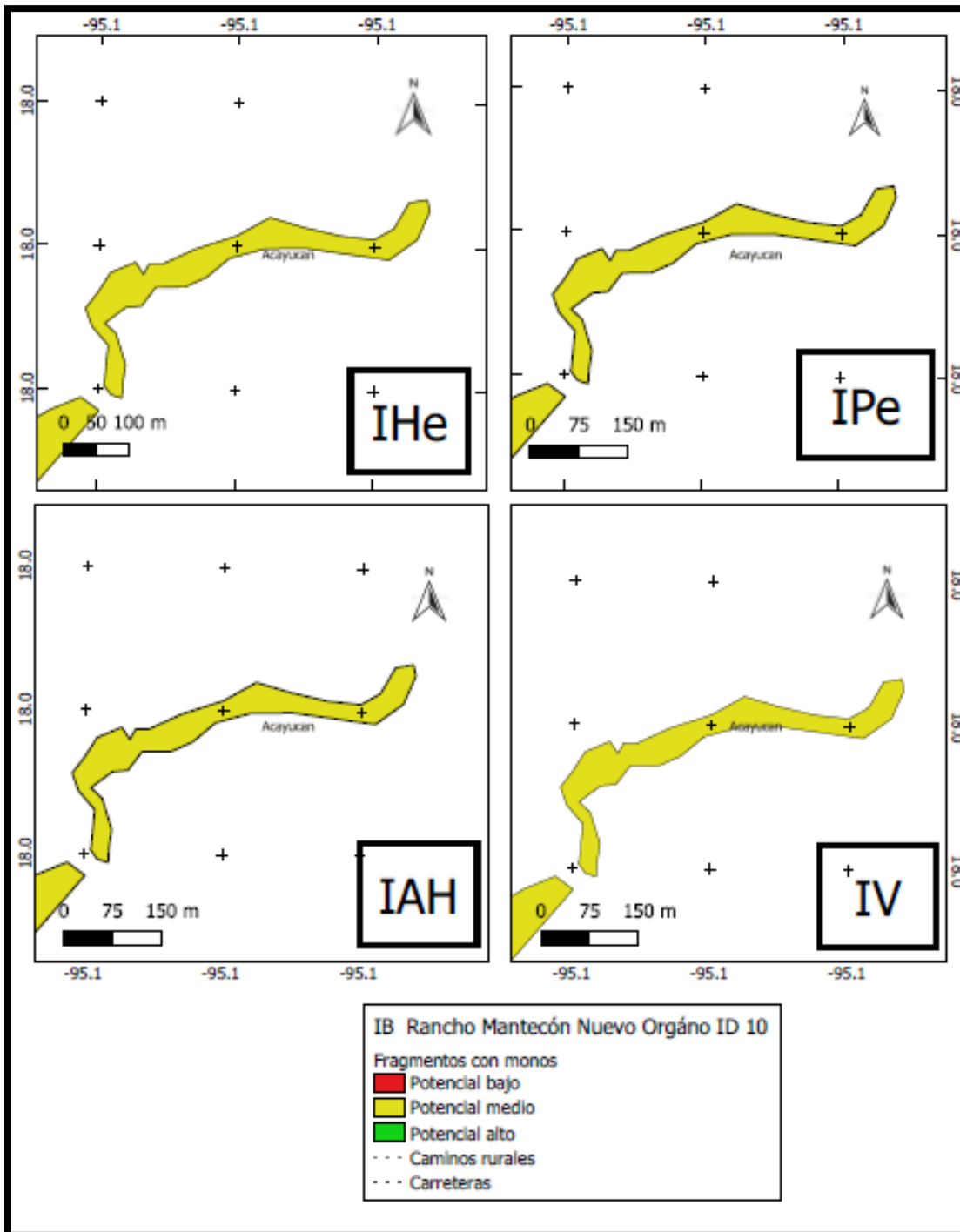
Anexo 13.14. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Nuevo Orgáno, Acayucan ID 3.



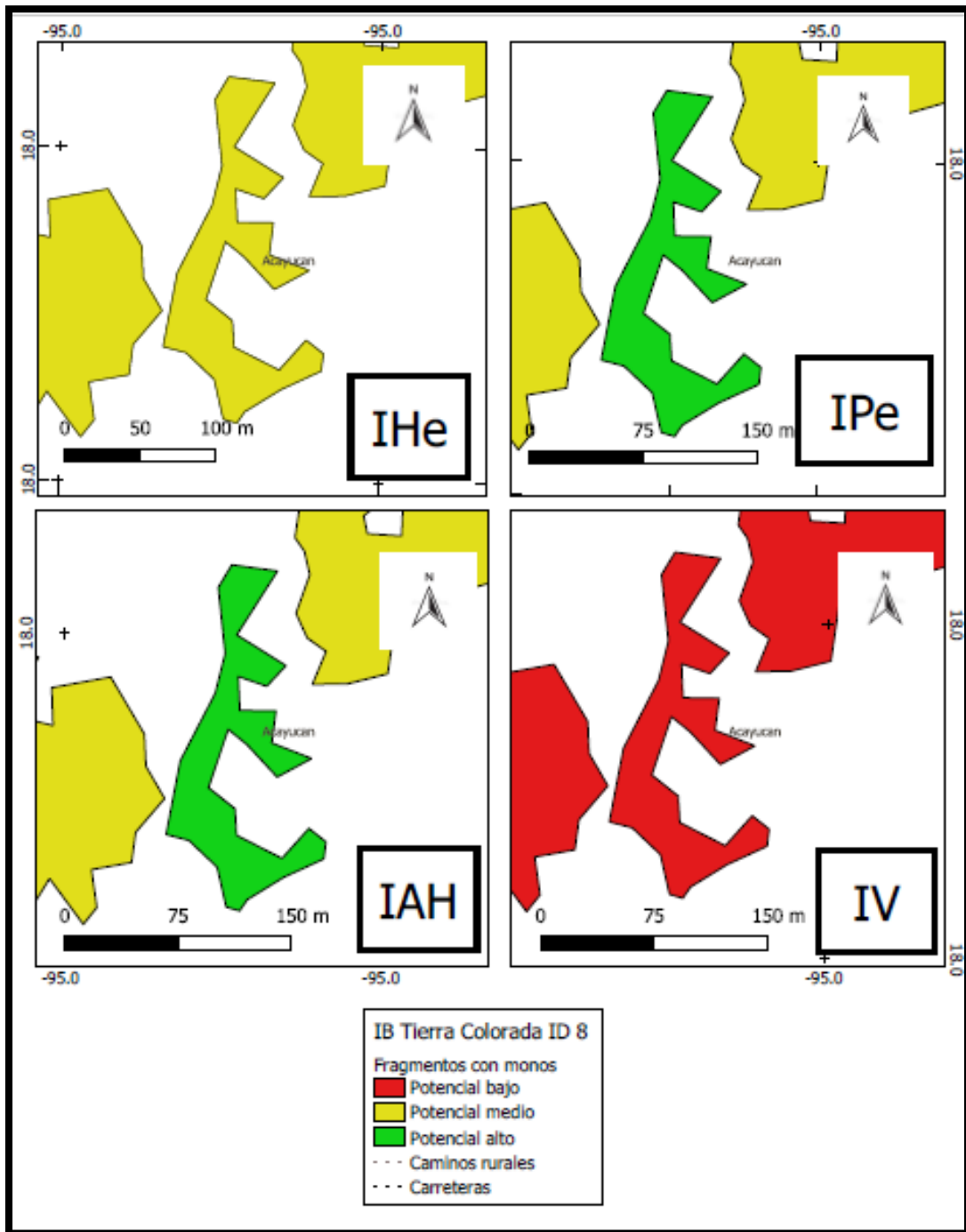
Anexo 13.15. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Nuevo Orgáno, Acayucan ID 2.



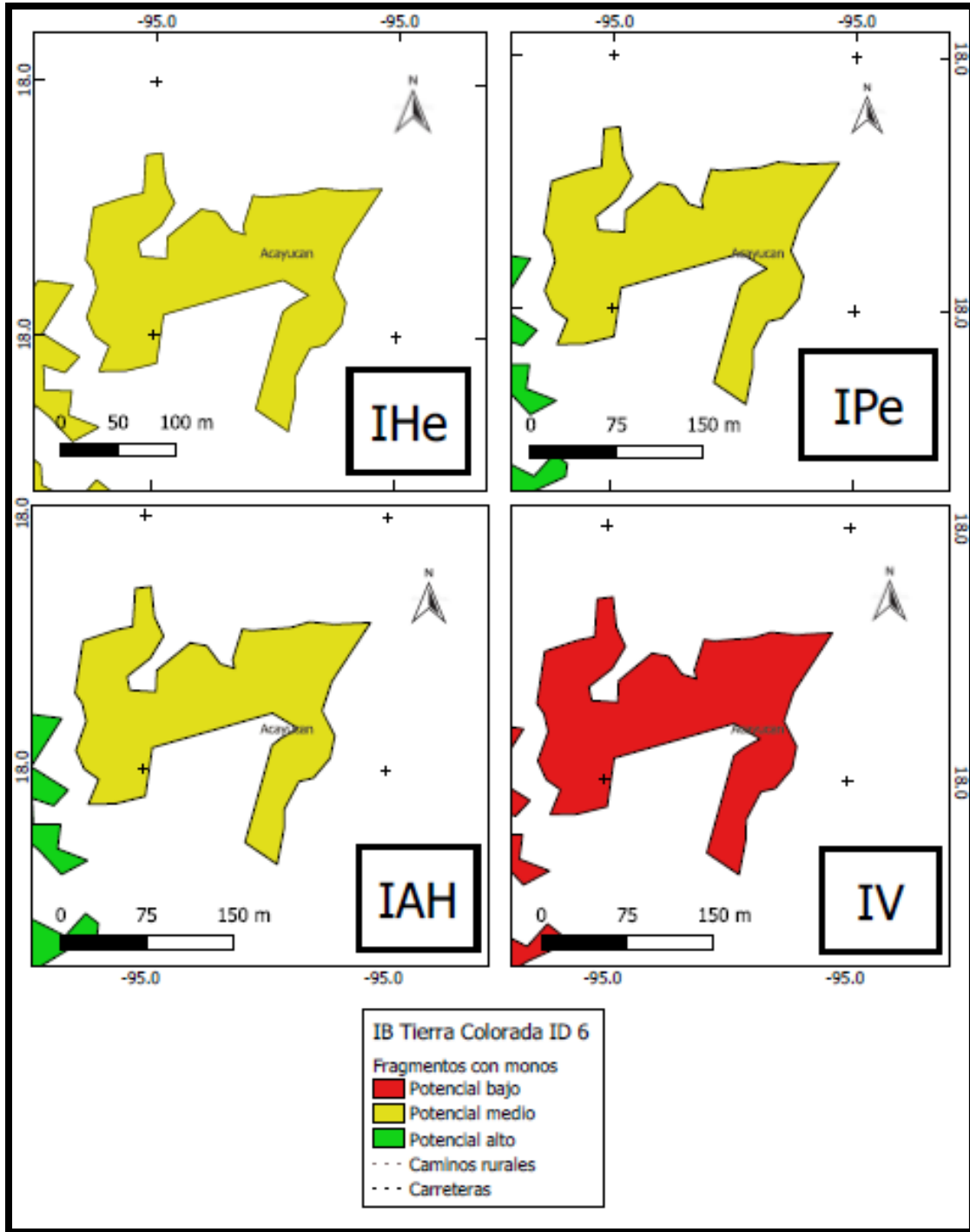
Anexo 13.16. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Rancho Mantecón, Nuevo Órgano, Acayucan ID 7.



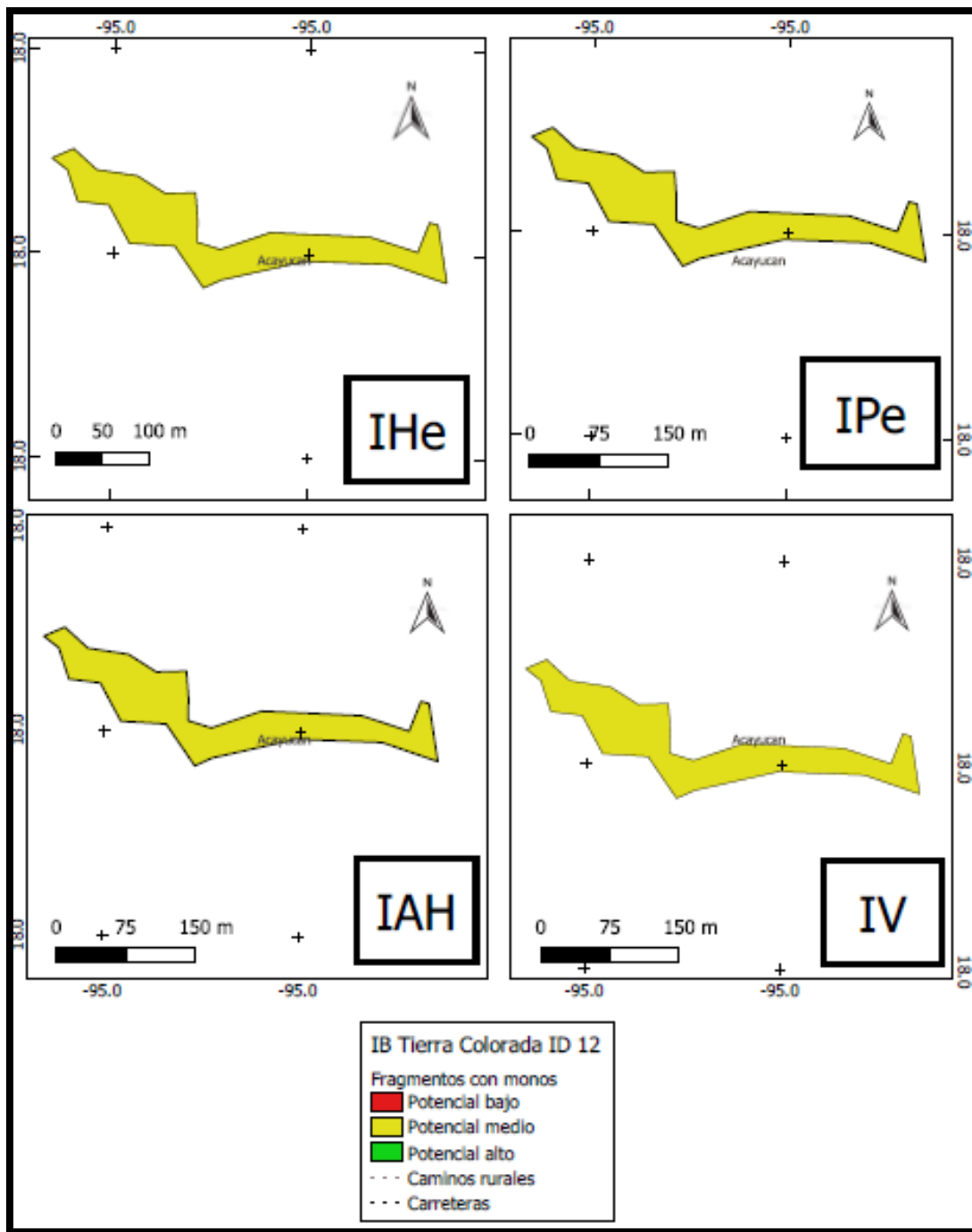
Anexo 13.17. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Rancho Mantecón, Nuevo Órgano, Acayucan ID 10.



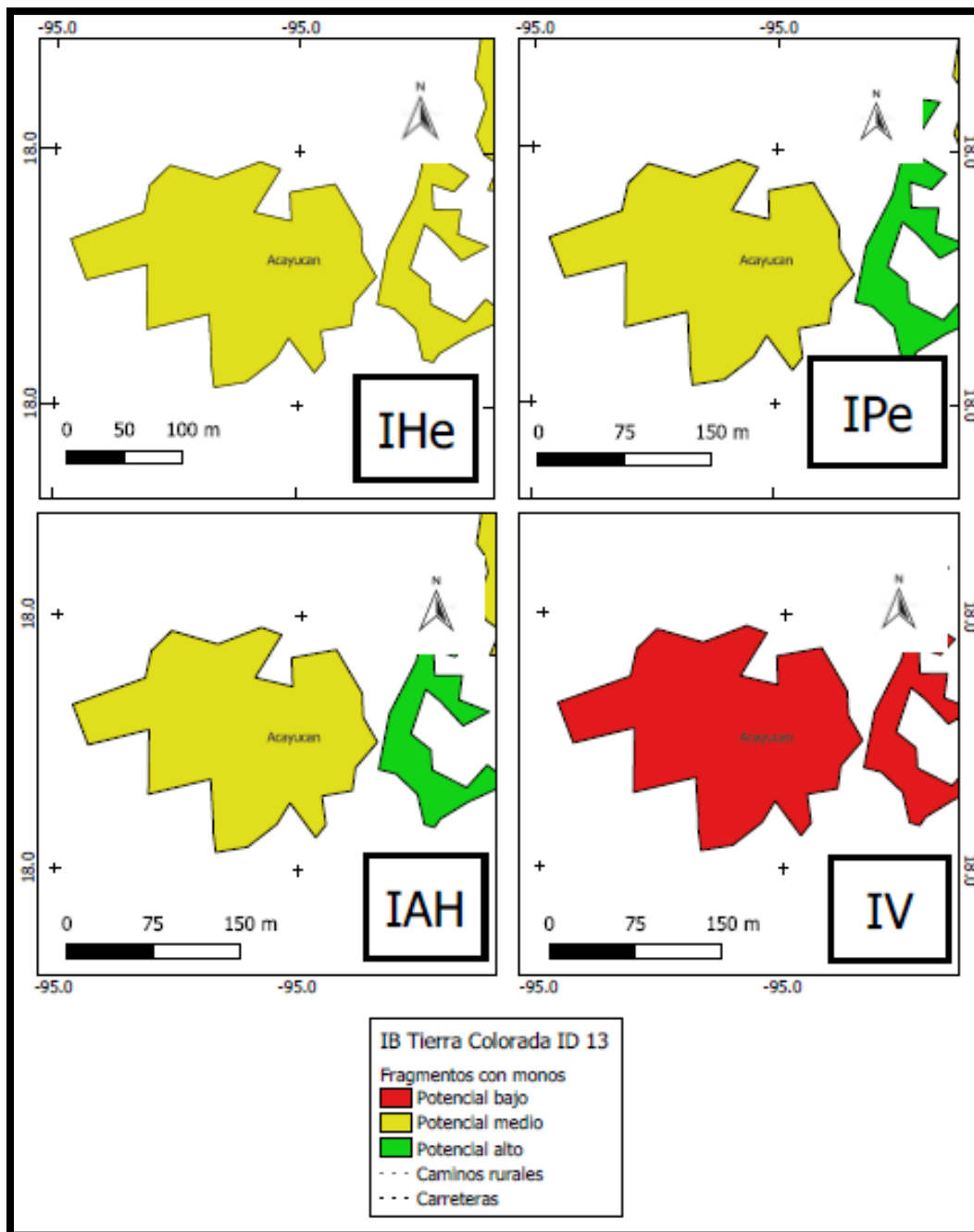
Anexo 13.18. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Tierra Colorada, Acayucan ID 8.



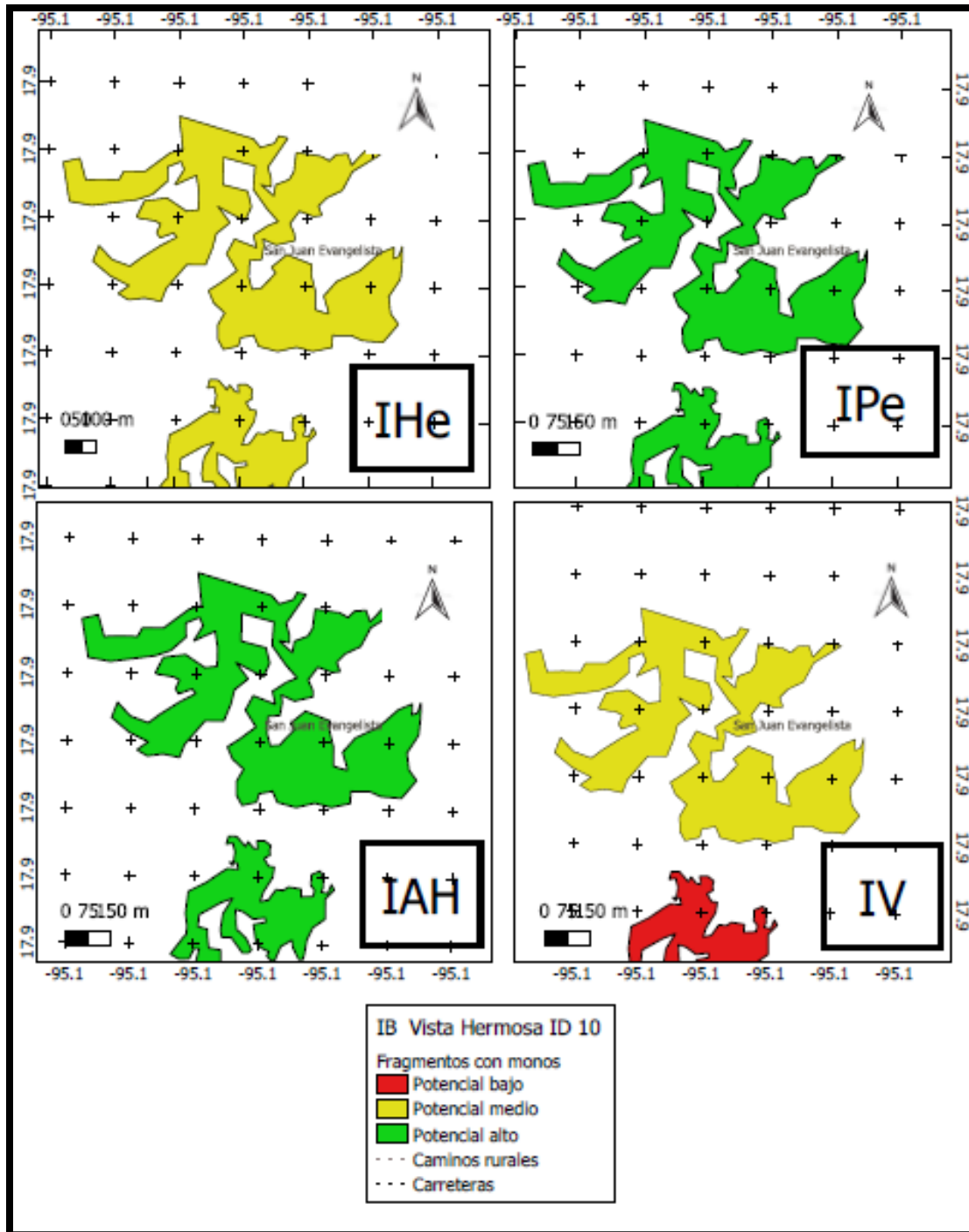
Anexo 13.19. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Tierra Colorada, Acayucan ID 6.



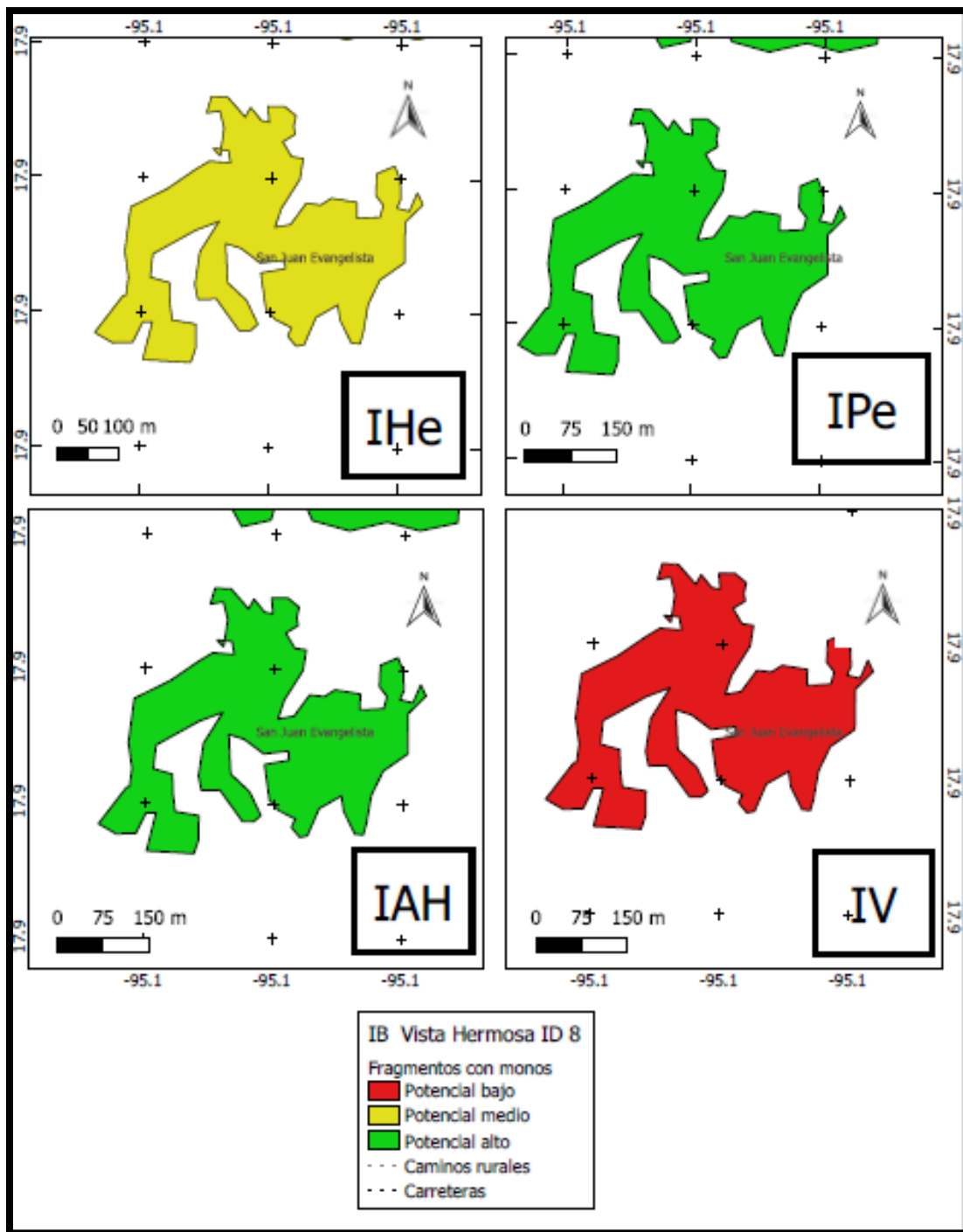
Anexo 13.20. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Tierra Colorada, Acayucan ID 12.



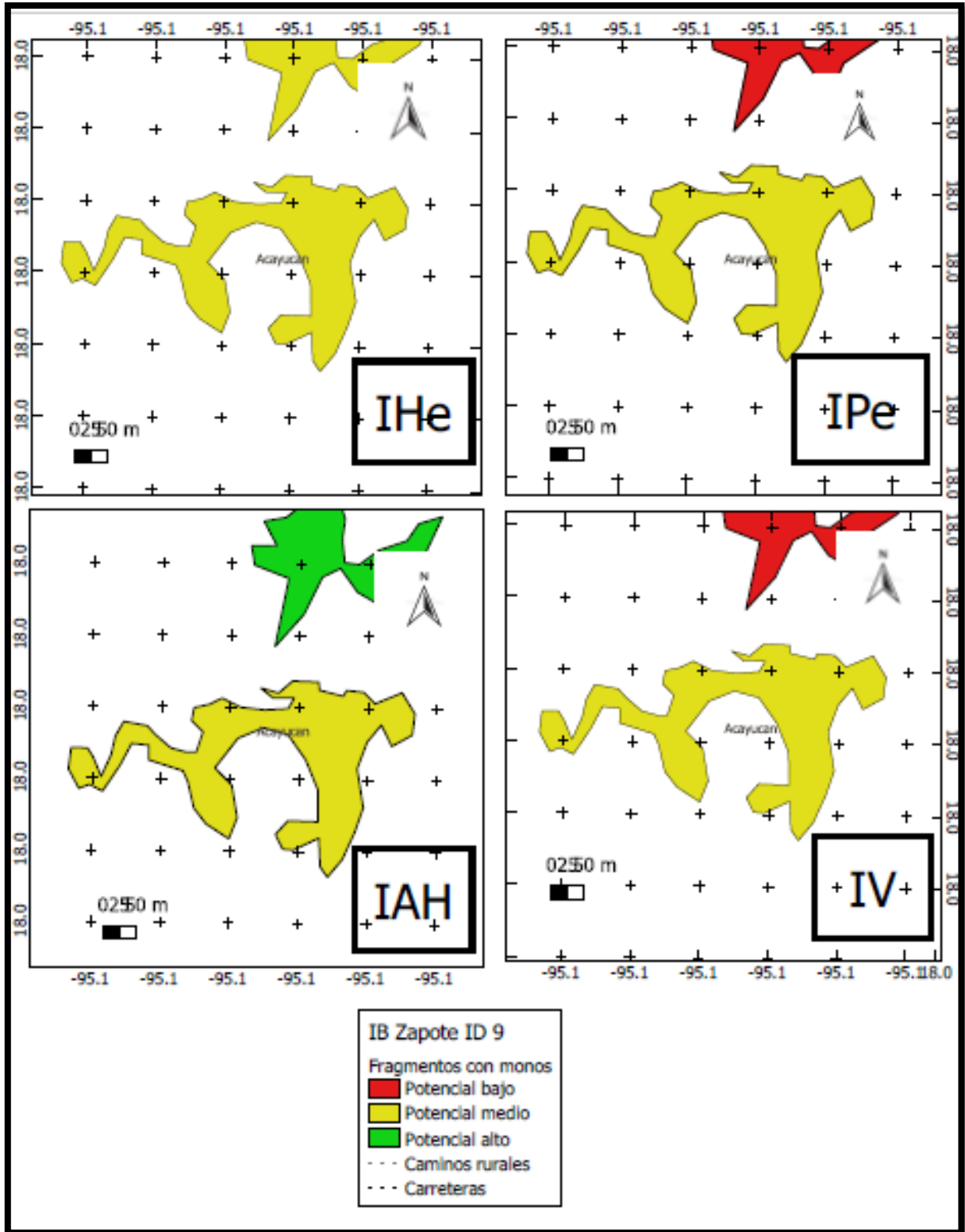
Anexo 13.21. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Tierra Colorada, Acayucan ID 13.



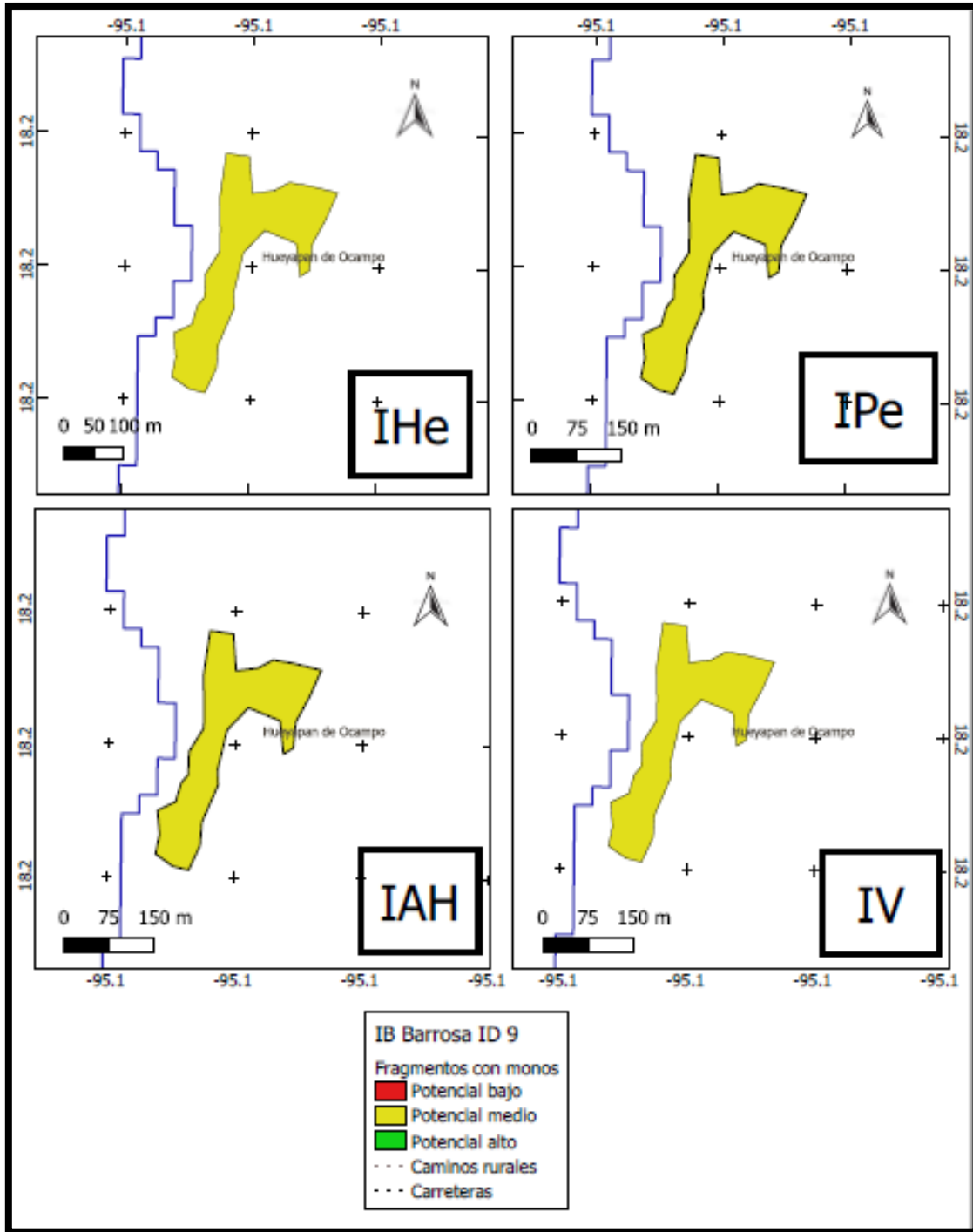
Anexo 13.22. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Vista Hermosa, San Juan Evangelista ID 10.



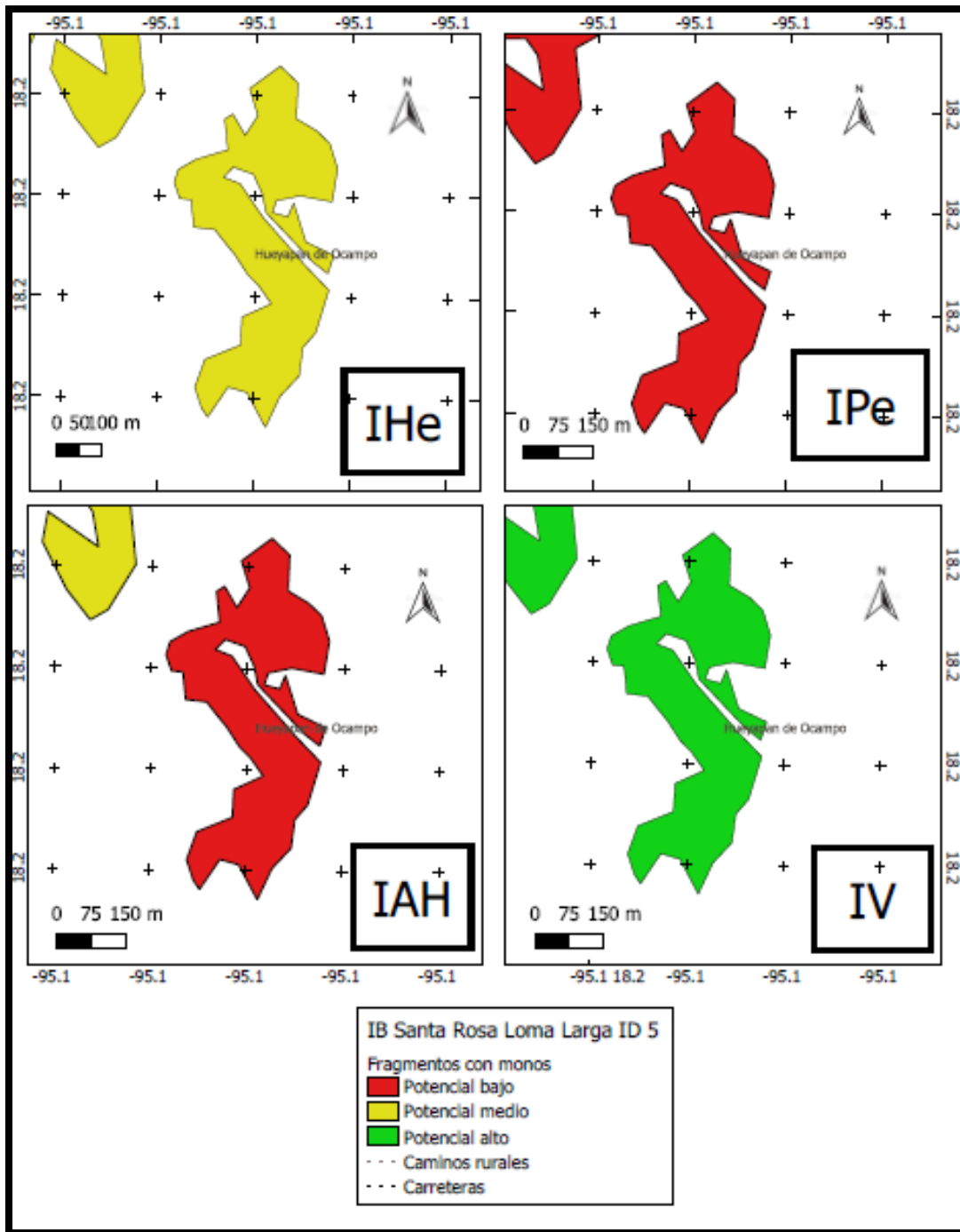
Anexo 13.23. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Vista Hermosa, San Juan Evangelista ID 8.



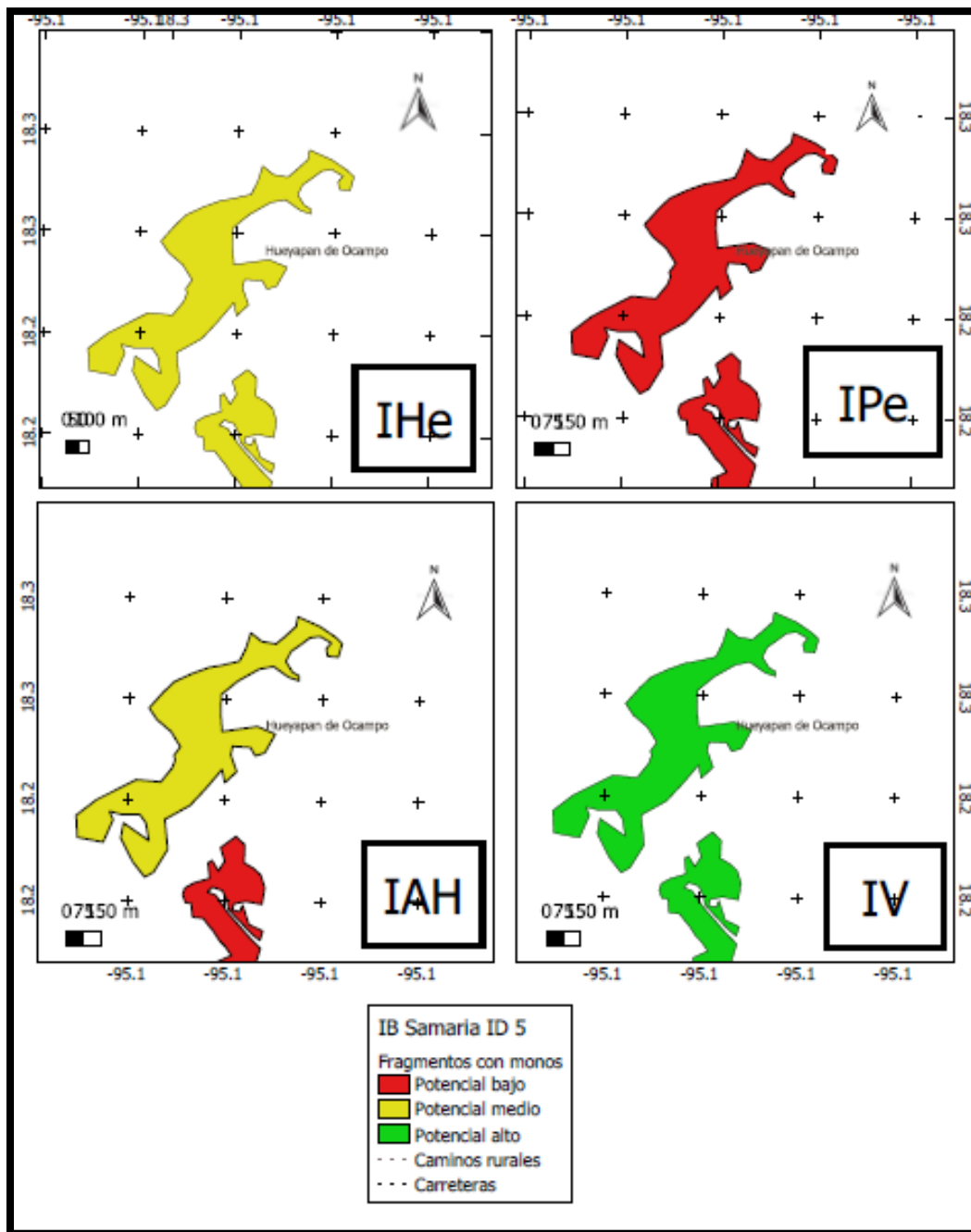
Anexo 13.24. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de El Zapote, Acayucan ID 9.



Anexo 13.25. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Barrosa, Hueyapan de Ocampo ID 9.

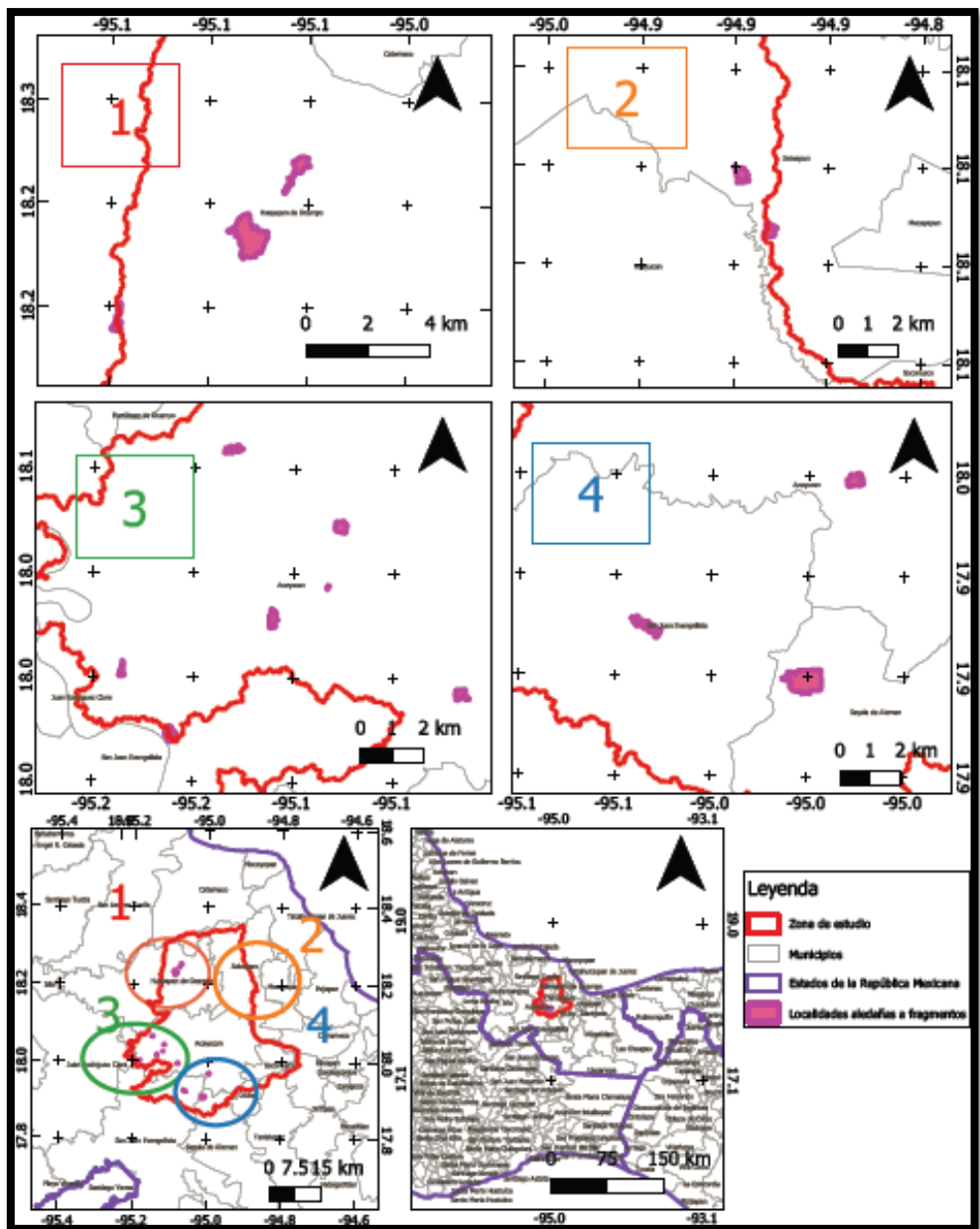


Anexo 13.26. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Santa Rosa Loma Larga, Hueyapan de Ocampo ID 5.

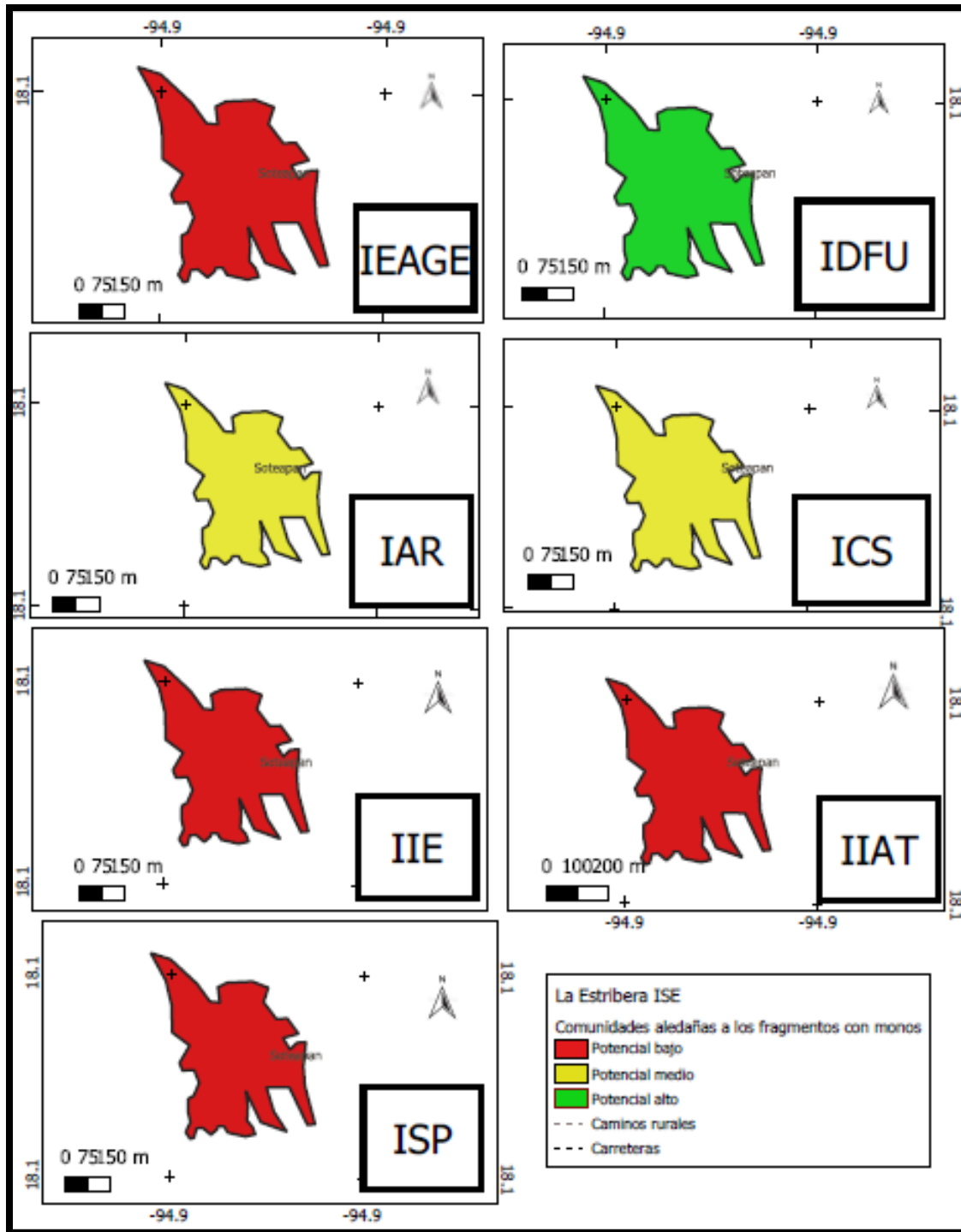


Anexo 13.27. Potencial de los índices biológicos en el fragmento de Samaria, Hueyapan de Ocampo.

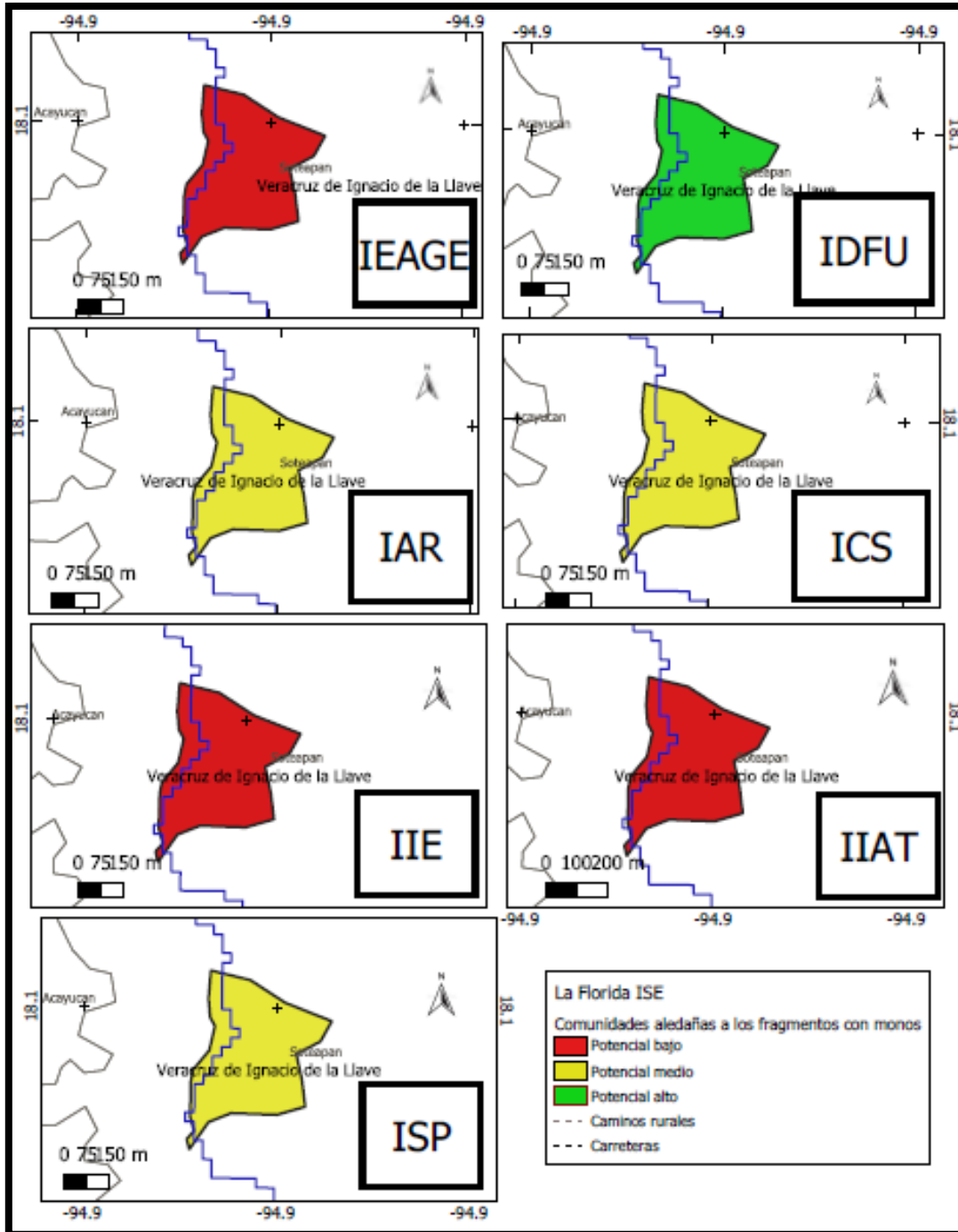
Anexo 14. Mapas de las localidades con los diferentes potenciales por índices socioeconómicos



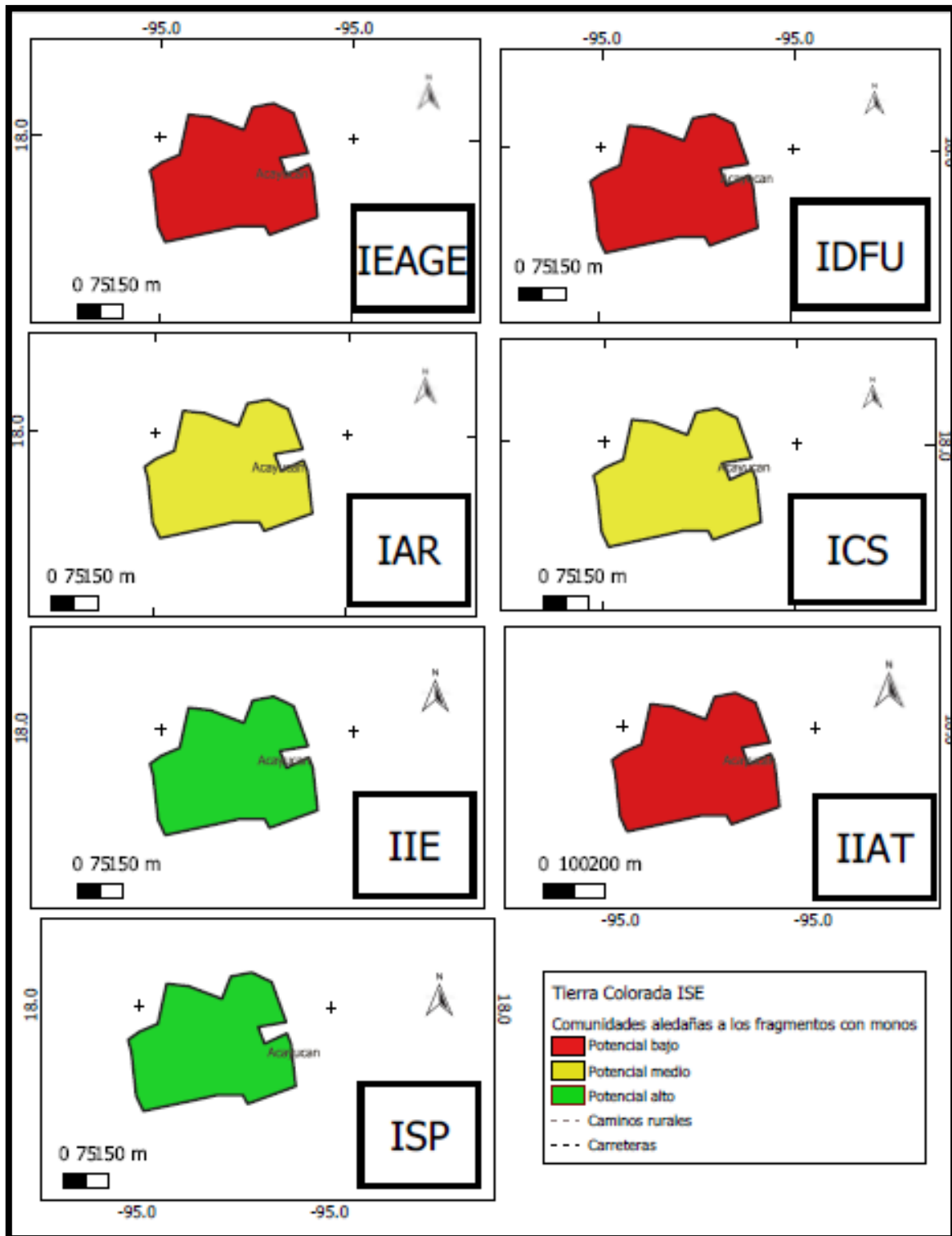
Anexo 14. Mapa general de la ubicación de las localidades cercanas a los fragmento con tropas de *Alouatta palliata*



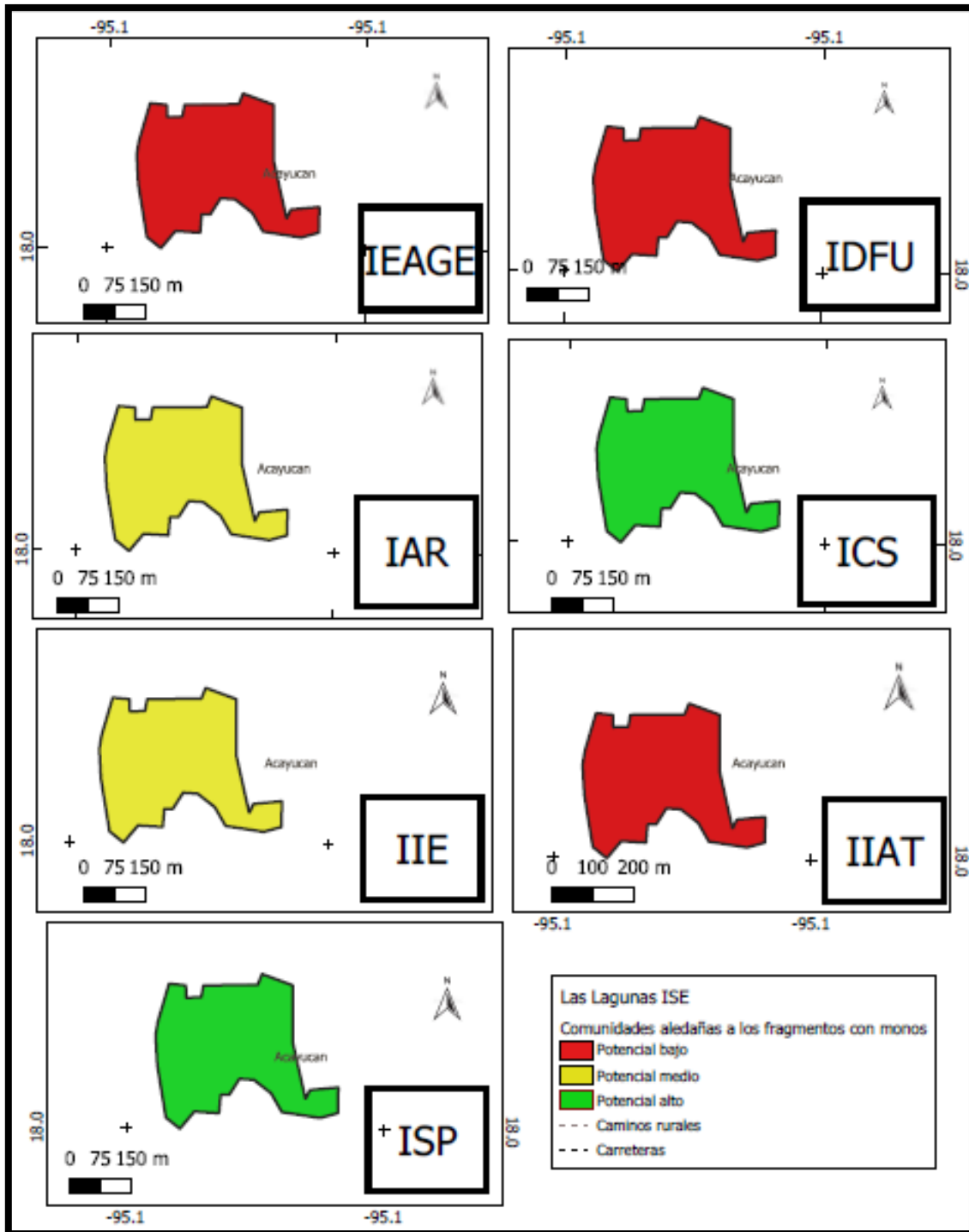
Anexo 14.1. Potencial de los índices socioeconómicos en la localidad cercana al fragmento con tropas de *Alouatta palliata* de La Estribera, Soteapan.



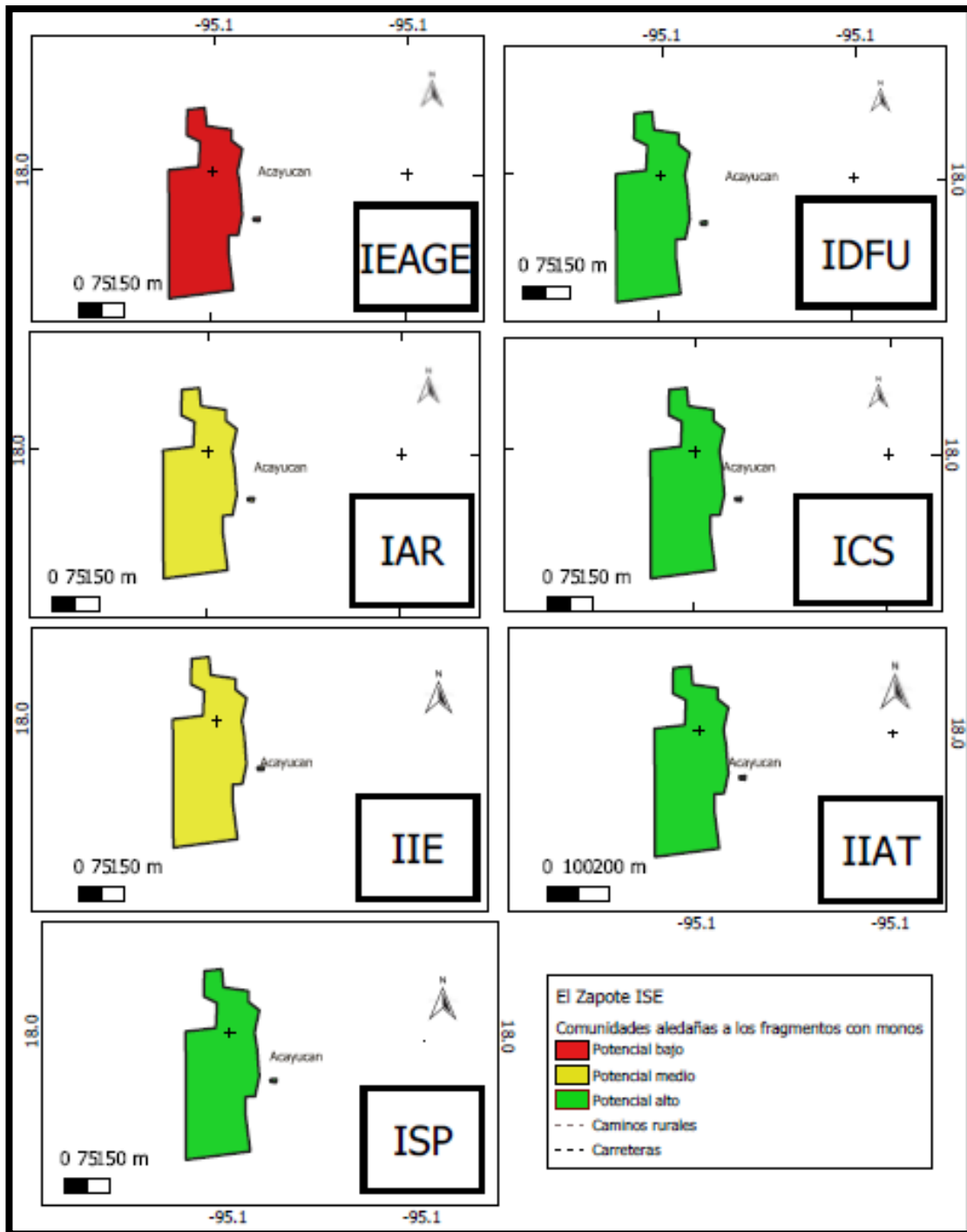
Anexo 14.2. Potencial de los índices socioeconómicos en la localidad cercana al fragmento con tropas de *Alouatta palliata* de La Florida, Soteapan.



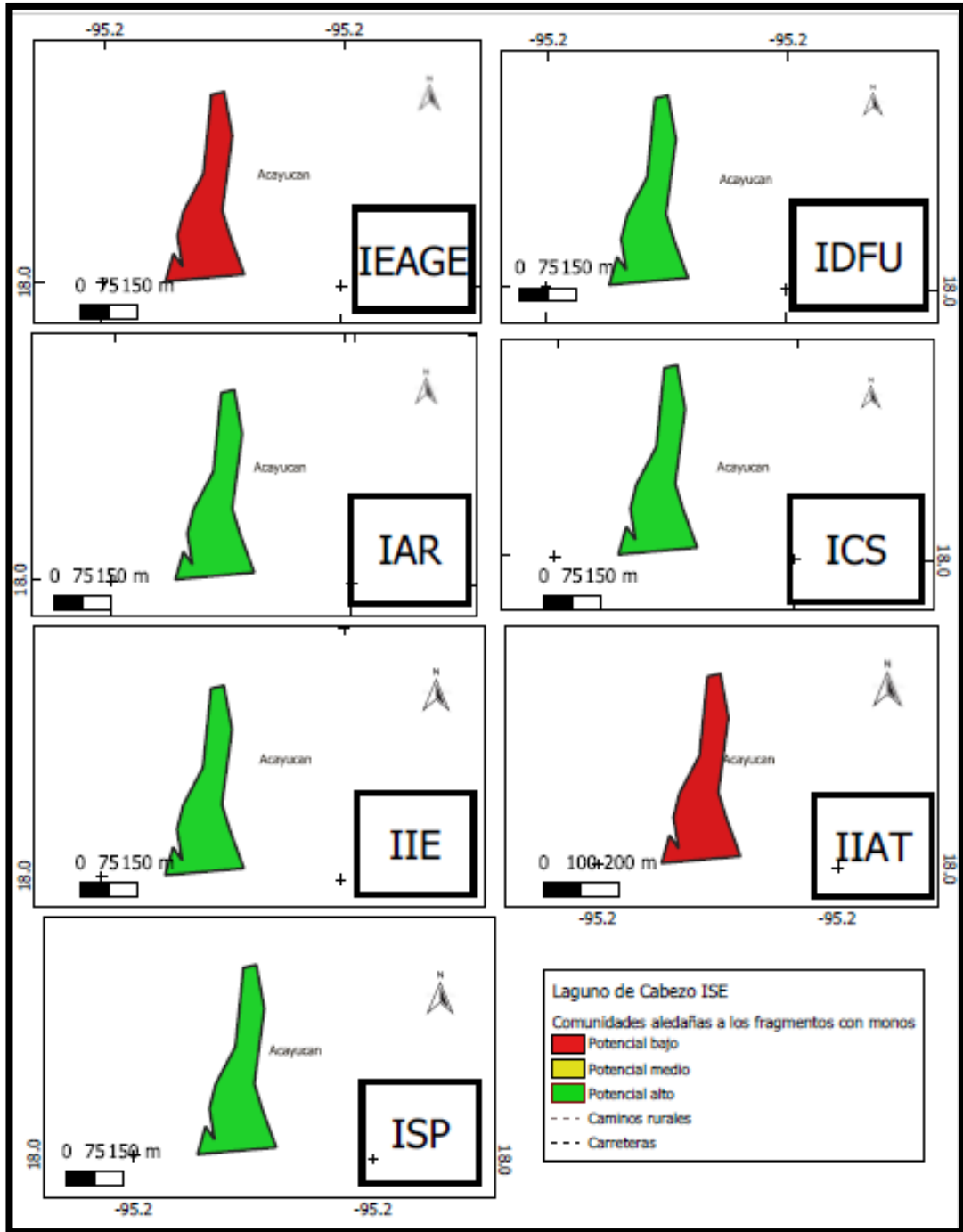
Anexo 14.3. Potencial de los índices socioeconómicos en la localidad cercana al fragmento con tropas de *Alouatta palliata* de Tierra Colorada, Acayucan.



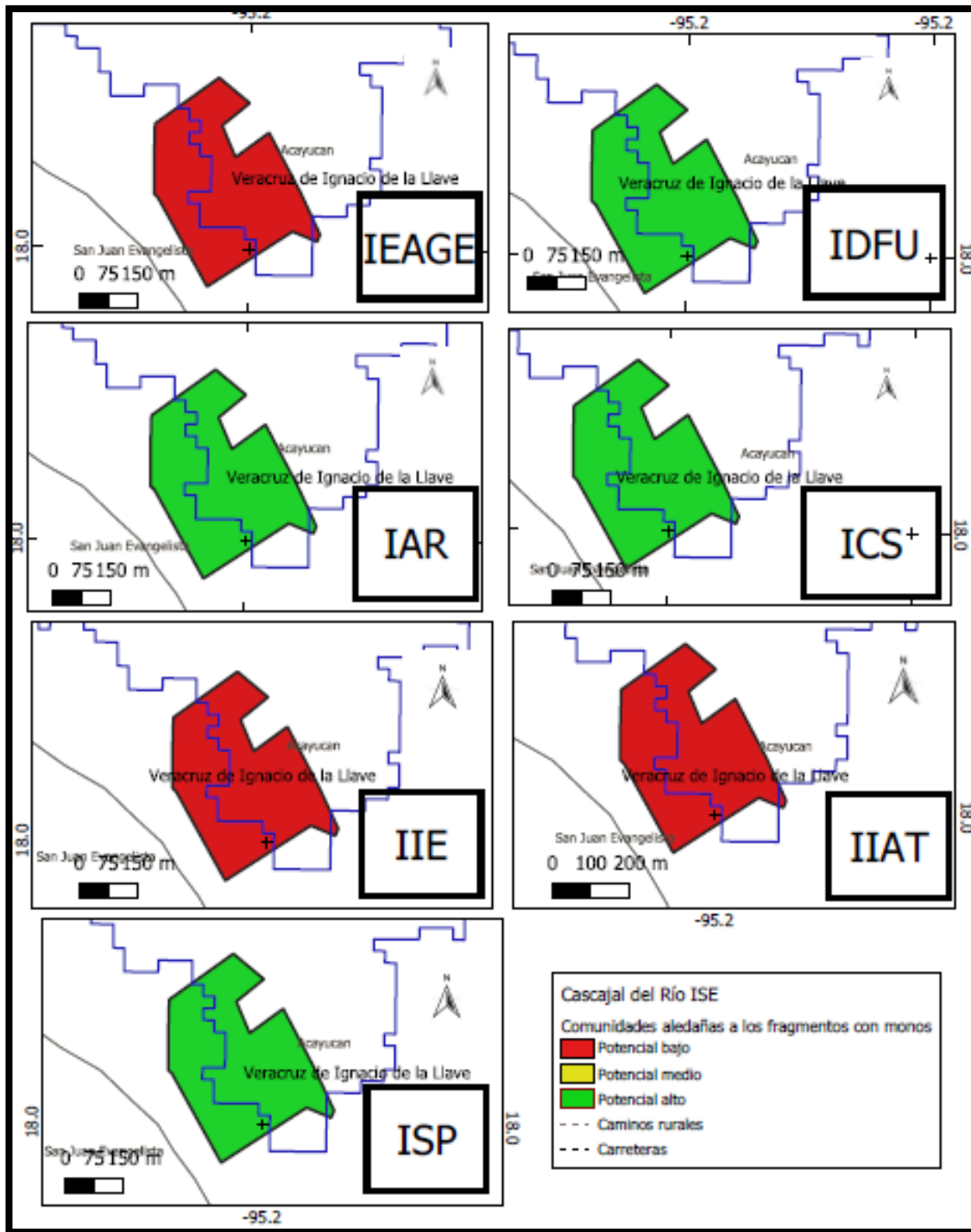
Anexo 14.4. Potencial de los índices socioeconómicos en la localidad cercana al fragmento con tropas de *Alouatta palliata* de La Lagunas, Acayucan.



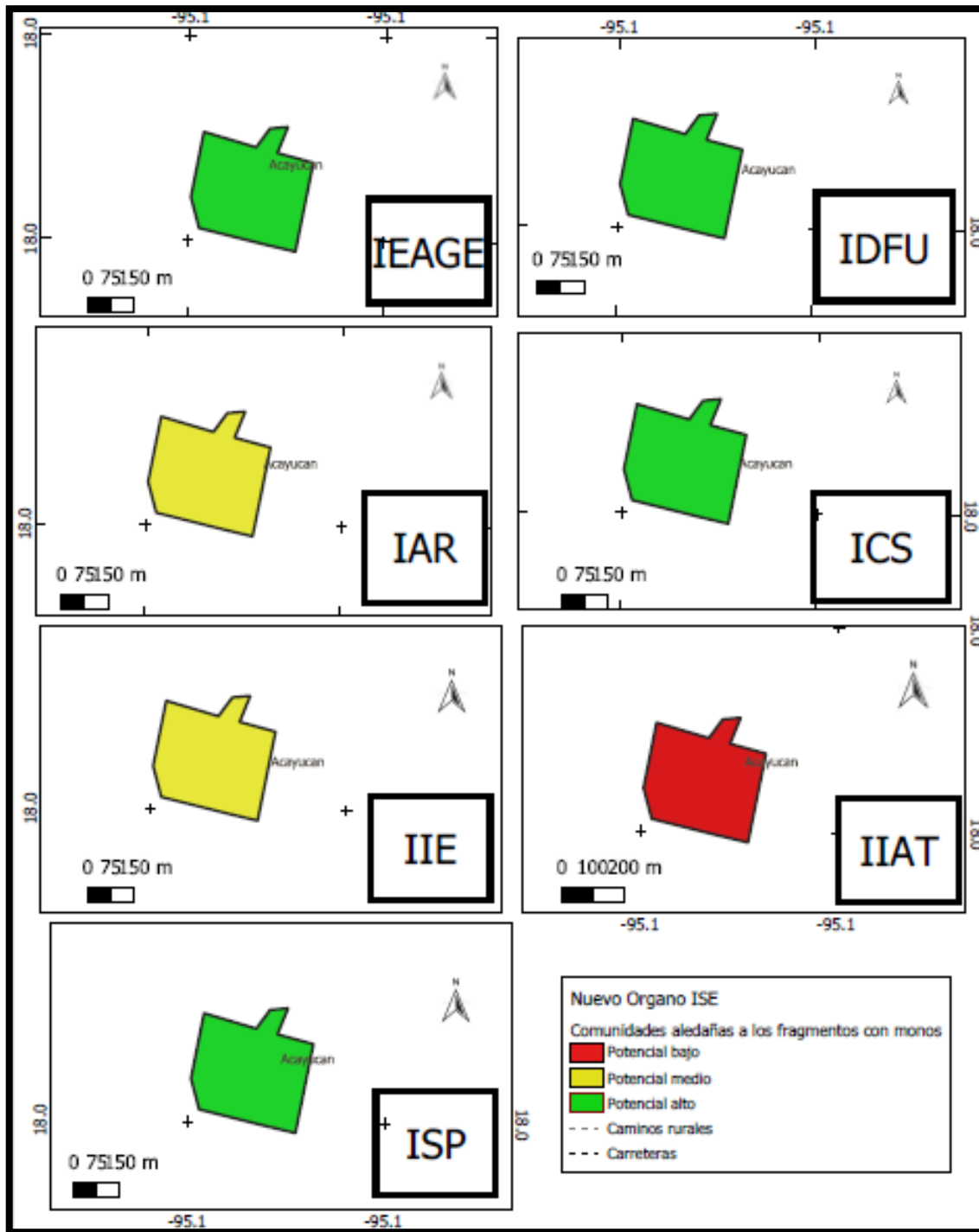
Anexo 14.5. Potencial de los índices socioeconómicos en la localidad cercana al fragmento con tropas de *Alouatta palliata* de El Zapote, Acayucan.



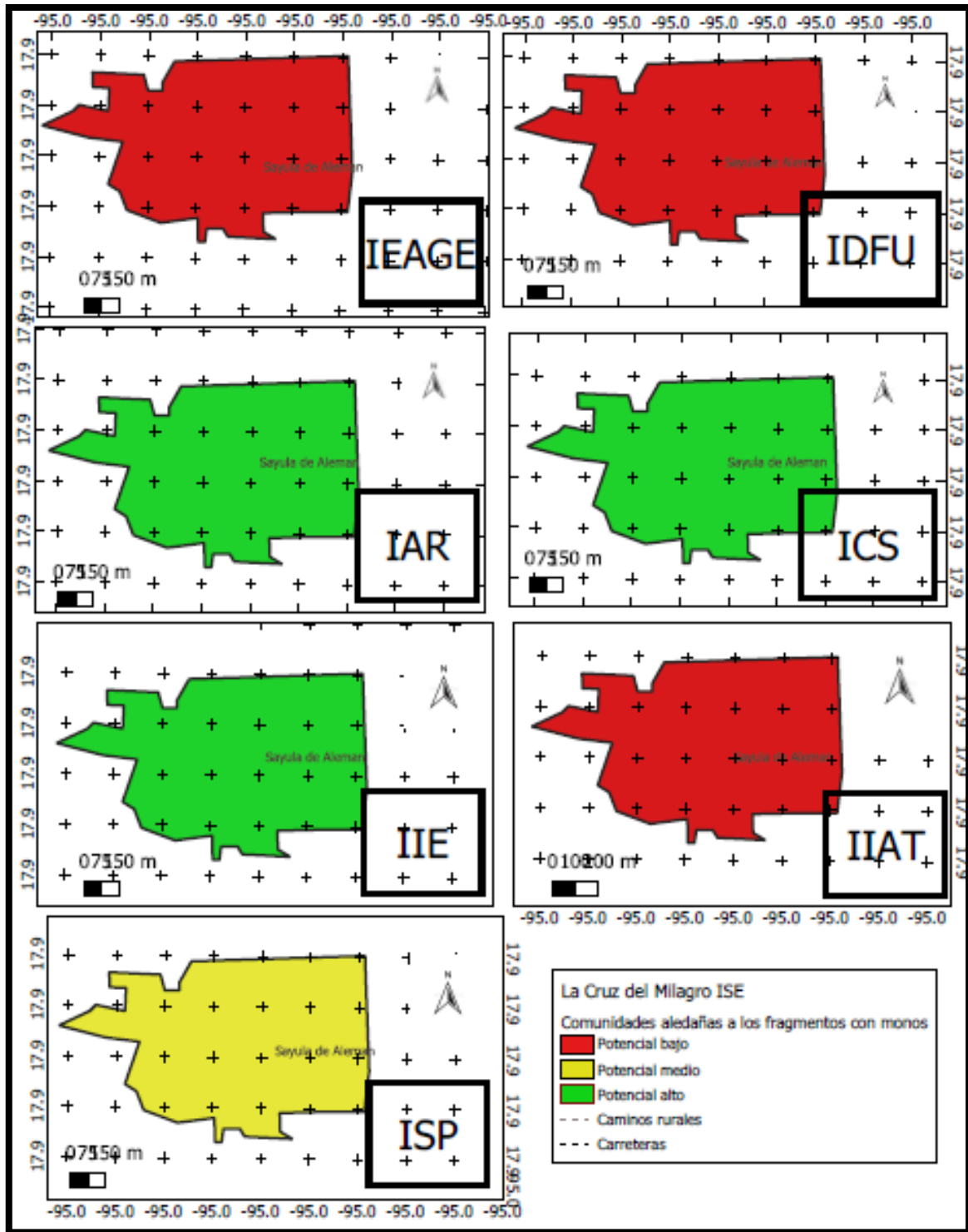
Anexo 14.6. Potencial de los índices socioeconómicos en la localidad cercana al fragmento con tropas de *Alouatta palliata* de Laguno de Cabezo, Acayucan.



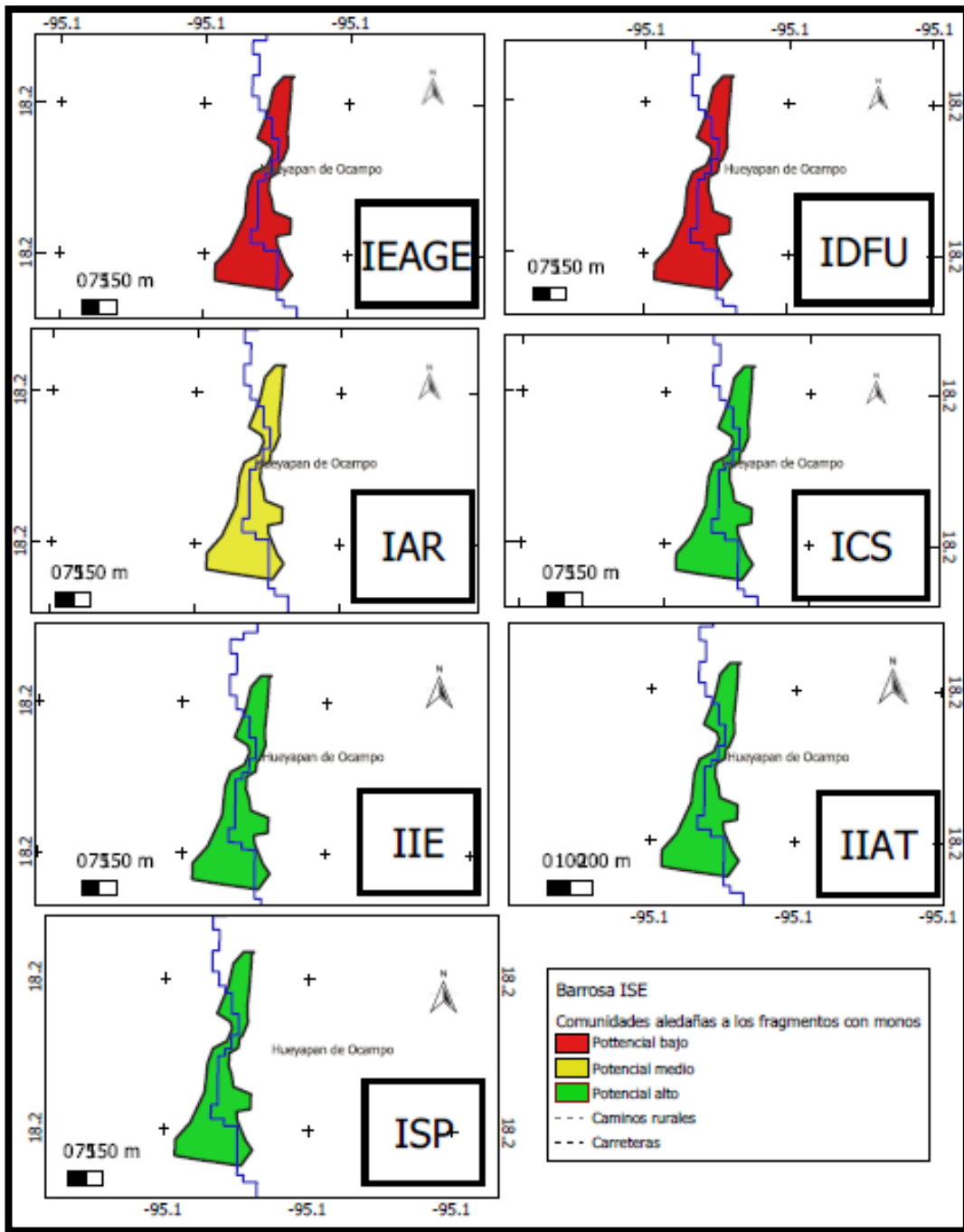
Anexo 14.7. Potencial de los índices socioeconómicos en la localidad cercana al fragmento con tropas de *Alouatta palliata* de Cascajal de Río, Acayucan.



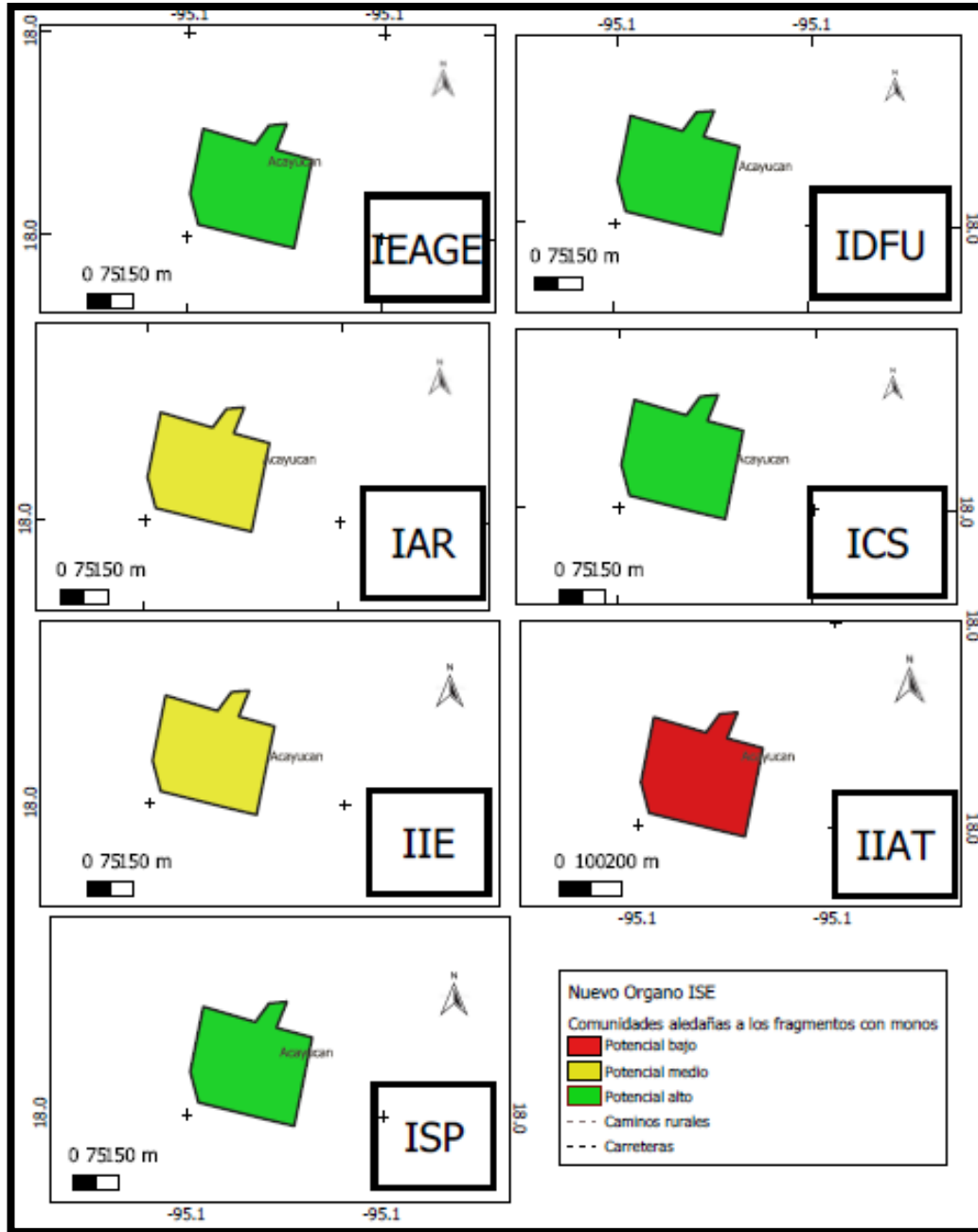
Anexo 14.8. Potencial de los índices socioeconómicos en la localidad cercana al fragmento con tropas de *Alouatta palliata* de Nuevo Órgano, Acayucan.



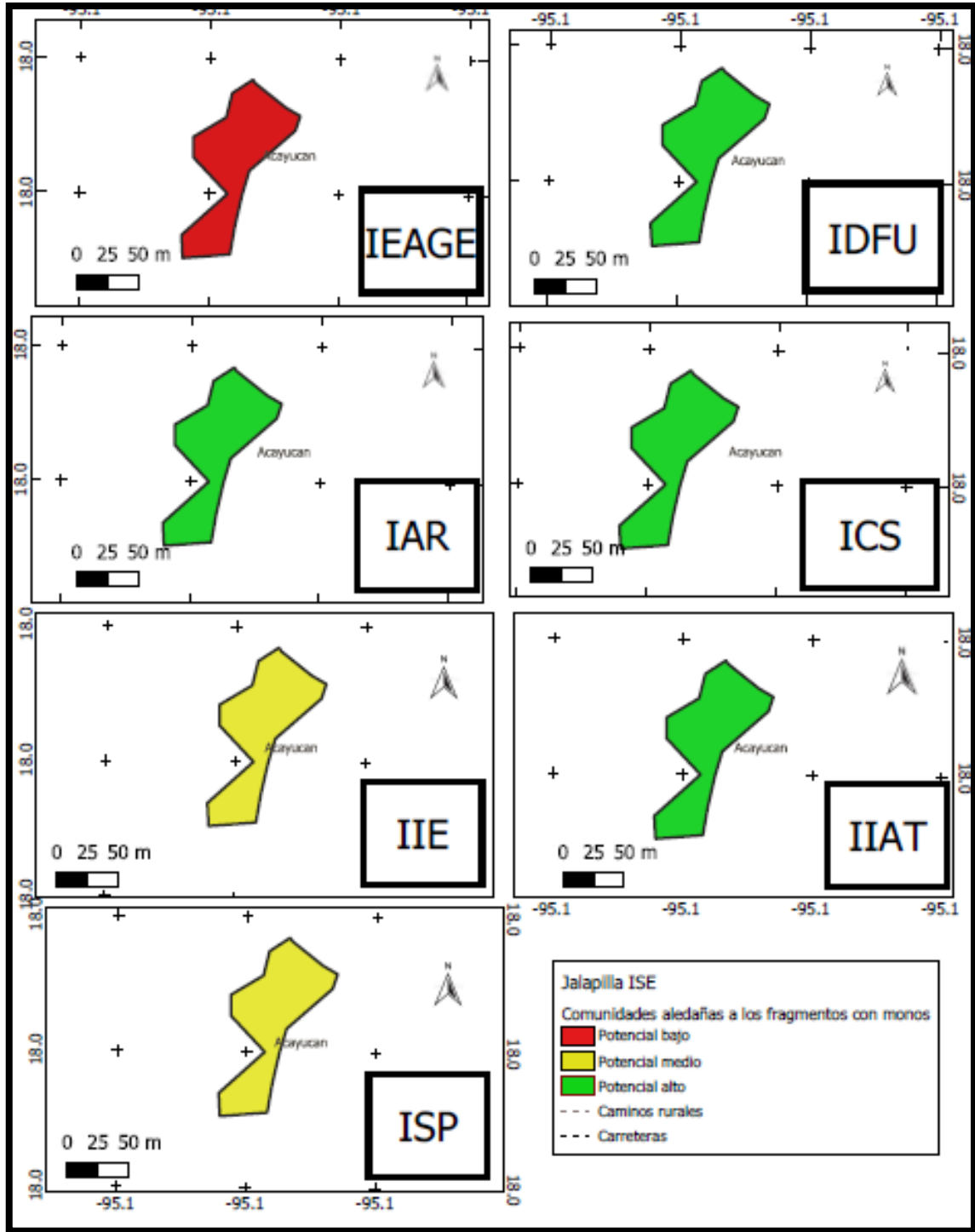
Anexo 14.9. Potencial de los índices socioeconómicos en la localidad cercana al fragmento con tropas de *Alouatta palliata* de La Cruz del Milagro en Sayula de Alemán.



Anexo 14.10. Potencial de los índices socioeconómicos en la localidad cercana al fragmento con tropas de *Alouatta palliata* de Barrosa en Hueyapan de Ocampo.



Anexo 14.11. Potencial de los índices socioeconómicos en la localidad cercana al fragmento con tropas de *Alouatta palliata* de Renovación (Ahora Arroyo Negro), Acayucan.



Anexo 14.12. Potencial de los índices socioeconómicos en la localidad cercana al fragmento con tropas de *Alouatta palliata* de Jalapilla, Acayucan.

Anexo 15. Tabla comparativa de índices biológicos y socioeconómicos

Fragmento	Localidad	Municipio	IHe	IPe	IAH	IV	IEAGE	IDFU	IAR	ICS	IIE	IIAT	ISP
1	Cascajal de Río	Acayucan	Alto	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Bajo	Bajo	Alto
2	Cascajal de Río	Acayucan	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Bajo	Bajo	Alto
3	La Cruz del Milagro	Sayula de alemán	Medio	Alto	Alto	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Alto	Bajo	Medio
4	La Estribera	Soteapan	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Medio
5	Jalapilla	Acayucan	Alto	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Medio
6	Jalapilla	Acayucan	Medio	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Medio
7	Jalapilla	Acayucan	Medio	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Medio
8	Jalapilla	Acayucan	Alto	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Medio
9	Jalapilla	Acayucan	Alto	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Medio
10	San Juanillo	Acayucan	Medio	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Alto
11	San Juanillo	Acayucan	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Alto
12	Las Lagunas	Acayucan	Alto	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Medio	Bajo	Alto
13	Laguno de Cabezo	Acayucan	Medio	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto	Bajo	Alto
14	Laguno de Cabezo	Acayucan	Alto	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto	Bajo	Alto
15	Nuevo Órgano	Acayucan	Alto	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Alto	Medio	Bajo	Alto
16	Nuevo Órgano	Acayucan	Alto	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Alto	Medio	Alto	Medio	Bajo	Alto
17	Nuevo Órgano	Acayucan	Alto	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Alto	Medio	Alto	Medio	Bajo	Alto
18	Nuevo Órgano	Acayucan	Alto	Medio	Medio	Medio	Bajo	Alto	Medio	Alto	Medio	Bajo	Alto

19	Renovación (Arroyo Negro)	Acayucan	Medio	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Medio	Medio	Alto
20	Renovación (Arroyo Negro)	Acayucan	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Medio	Medio	Alto
21	Tierra Colorada	Acayucan	Medio	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Medio	Alto	Bajo	Alto
22	Tierra Colorada	Acayucan	Medio	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Medio	Alto	Bajo	Alto
23	Tierra Colorada	Acayucan	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Medio	Alto	Bajo	Alto
24	Tierra Colorada	Acayucan	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Medio	Alto	Bajo	Alto
25	Vista Hermosa	San Juan Evangelista	Medio	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Alto
26	Vista Hermosa	San Juan Evangelista	Medio	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Alto
27	El Zapote	Acayucan	Medio	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Alto	Medio	Alto	Medio	Alto	Alto
28	Barrosa	Hueyapan de Ocampo	Medio	Medio	Medio	Alto	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto	Alto	Alto
29	Santa Rosa Loma Larga	Hueyapan de Ocampo	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Bajo	Alto
30	Samaria	Hueyapan de Ocampo	Medio	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Bajo	Alto



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ACTA DE DISERTACIÓN PÚBLICA

No. 0014

Matrícula: 2161800548

Contribuye del potencial
estructural para conservar
el hábitat fragmentado de
Azeveta zarilera. El caso
de una zona hidrográfica
en el Sur de Veracruz.

En la Ciudad de México, se presentaron a las 13:00 horas
del día 18 del mes de abril del año 2022 en la Unidad
Ixtapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana, los
suscritos miembros del jurado:

DR. LUDGER BRENNER
DRA. CYNTHIA ELIZALDE ARELLANO
DRA. ISIS ARLENE DÍAZ CARRIÓN
DRA. MONICA VELARDE VALDEZ
DR. FELIPE OMAR TAPIA SILVA



ELIZABETH GONZORA LANDEROS
ALUMNA

Bajo la Presidencia del primero y con carácter de
Secretaría el último, se reunieron a la presentación de la
disertación pública, cuya denominación aparece al margen,
para la obtención del grado de:

DOCTORA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

DE: ELIZABETH GONZORA LANDEROS

y de acuerdo con el artículo 18 Fracción IV del Reglamento
de Estudios Superiores de la Universidad Autónoma
Metropolitana, los miembros del jurado resolvieron:

Aprobar



MTRA. ROSALVA FERRANO DE LA PAZ
DIRECTORA DE SISTEMAS ESCOLARES

Acto continuo, el presidente del jurado comunicó a la
interesada el resultado de la evaluación y, en caso
oprotatorio, se fue tomada la protesta.



DIRECTOR DE LA DIVISION DE CBS
DR. JOSÉ LUIS GÓMEZ DURÁEZ



PRESIDENTE
DR. LUDGER BRENNER



VOCAL
DRA. CYNTHIA ELIZALDE ARELLANO



VOCAL
DRA. ISIS ARLENE DÍAZ CARRIÓN



VOCAL
DRA. MONICA VELARDE VALDEZ



SECRETARIO
DR. FELIPE OMAR TAPIA SILVA