

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)



MEDICIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA DE LA RESERVA DE LA
BIOSFERA DE CALAKMUL, CAMPECHE, MÉXICO.

OMAR SILVESTRE ROMERO GARCÍA.

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MASTER EN MAESTRÍA EN
GESTIÓN DEL TURISMO SOSTENIBLE.

San José, Costa Rica, 06 de junio del 2018.

HOJA DE APROBACIÓN

**UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)**

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como Requisito parcial para optar al grado de Máster en Maestría en Gestión del Turismo Sostenible.

**M.C. Quirino Alejandrino Parra Bobadilla.
PROFESOR TUTOR.**

**MLGA Carlos Manuel Hernández Hernández.
LECTOR 1.**

**MGTS Luis Gerardo Artavia Zamora.
LECTOR 2.**

**Omar Silvestre Romero García.
SUSTENTANTE**

DEDICATORIAS

Dios: Vivir es un privilegio y sobretodo ser feliz, gracias porque por fin te encontré en el sendero de tu palabra y la oración gracias por cuidarme e iluminar mi vida. Alabado seas por siempre.

Mi bella abuela Teresa y Tía Delfy: Por ser mis ángeles y los personas que más que quieren ya que lo mejor de ustedes me lo han dado de forma incondicional, gracias por su amor e iluminar mi vida por medio de tanto cariño, dedicación, respeto y rectitud, un pedazo muy pero muy especial están ustedes dos, que Dios mi padre creador de todo, las bendiga siempre.

Mis Polillos: Mi tía Cecilia, mi mamá, mis hermanas Jessie y Montserrat, mi papá, Julio y Raúl gracias por ayudarme a cumplir este gran reto en mi vida, por llevarme por el sendero de la rectitud y profesionalismo, los quiero a cada uno de ustedes mis polillos.

Mi Mtro Quirino Parra: Con el tiempo, fue mi primer mejor amigo y después se convirtió en mí figura paterna, no llevaremos la misma sangre, pero tenemos un gran cariño que nos une, el cual es el de padre a hijo. Gracias por educarme con excelentes valores para ser un buen hombre y sobre todo ser humano, nunca olvidare su frase “por qué viajar es vivir” y efectivamente cada vez que viajo realizo me encuentro, gracias mi mtro por considerarme su hijo adoptivo y darme lo mejor de su vida.

Lic. Analía Valdez: Por ser mi ma postiza, gracias por ser el maravilloso ser humano, que por medio de su paz y amor infinito proyecta a cada ser que habita en este mundo. Gracias por quererme y confiar en mí desde el primer día que nos conocimos, a pesar del tiempo y la distancia no olvide que siempre pero siempre estaré con usted, ya que Dios nos ayudara en esta gran prueba, en verdad gracias por escucharme en mis momentos difíciles y discúlpeme no haberla escuchado cuando más me necesitaba, pero a partir de que Dios llego a mi vida, prometí ser un verdadero hijo para usted. Mi amor incondicional de hijo para usted.

Mis amigos: Benita, Francelia, Mi mtra Carla Valdez, Areli, Manuel Camacho, Hilda, Ale Parra, Tita y su familia, Mara, Elvira, Elsa y su familia, Araceli y su familia, Magda, Jorge, Alexis, Carlos, Mtra Marilu, Zulema, Kristel, Grisel, Kari Castillo y su familia, hermana Carmen, Carolina, Omar Valle, Georgina, Jenny, Melissa, Sebastián y Adrián gracias por ser la familia que escogí porque me han sido testigos de los mejores momentos de mi vida, por siempre unidos amigos míos.

Talía Covarrubias González, mi confidente, testiga de sueños e ilusiones gracias por quererme como tu hermano menor desde el primer día que te conocí abriste tu corazón para sembrar el gran roble de nuestra grata amistad, siempre contarás conmigo y también mi cariño de tío hacia el pequeño Matías. “Vale la pena estar con personas como tú que te impulsen a ser mejor”, gracias por darme alas para volar” lovemark...un pedazo especial de mi corazón estás amiga jamás lo olvides, pase lo que pase siempre te querré. En el espejo de mi vida, siempre estás presente por que día a día le pido a nuestro padre Jehová que bendiga tu camino e ilumine tus pasos porque eres un tesoro valioso que deseo tener por siempre mí... mi respeto y admiración por siempre Lovemark... haz de tu vida un sueño y de este una realidad.

José Luis Barrios Arellanes le doy gracias a Dios que caminemos en el mismo sendero que se llama vida, gracias por enseñarme a ser una mejor persona ya que vivir es una bendición y siempre debemos luchar por esos deseos o aspiraciones que como humanos planeamos sin importar lo que diga la sociedad. Tu calidad humana se caracteriza por el respeto, confianza, tolerancia, paciencia y sobre todo interés al escuchar, gracias por enseñarme a madurar y generar un gran cambio hacia mí porque soy una mejor persona gracias a ti. Esta frase te la dedico ya que la aprendí de ti “Me gusta estar con gente que me hace olvidar que tengo teléfono. Con tu ayuda contribuiste a sumar alegrías, multiplicar sueños, restar preocupaciones y dividir problemas, debido a que me enseñaste a ser invencible y no conocer lo imposible. Tus consejos jamás los olvidare, y si he aprendido a confiar te lo debo a ti, muchas gracias por confiar en mí y recuerda que siempre te apoyare en todo lo que te haga feliz.

AGRADECIMIENTO

A mis centros de trabajo, en especial al Instituto de Montserrat (INDEMONT) por haber sido la primera escuela que confió en mi experiencia, también por darme la oportunidad de transmitir los conocimientos que adquirí en la maestría, con el fin de formar líderes para el mercado que necesita mi país.

A mi tutor de tesis el Mtro Quirino Parra, por aceptar en ser su aprendiz, gracias por instruirme en esta gran etapa y gracias por mostrarme la vocación del turismo sostenible basándome siempre en el código de ética y sobretodo la honestidad para trabajar con calidad hacia el entorno natural.

M.F. José Luis Barrios Arellanes, por la gran asesoría brindada ante este proyecto ya que los números fueron diseñados para comprender cualquier circunstancia y como tal deben de interpretarse para usarlos como mecanismo de defensa, gracias a tu asesoría de calidad puedo desarrollarme más en los proyectos sostenibles.

A la Universidad para la Cooperación Internacional por darme las herramientas educativas para poderme desarrollar en el ámbito del ecoturismo.

A los lectores MLGA Carlos Manuel Hernández Hernández. y MGTS Luis Gerardo Artavia Zamora por compartir sus experiencias.

A la Reserva de la Biosfera de Calakmul por confiar en este proyecto y darme la oportunidad de llevarlo a cabo.

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| HOJA DE APROBACIÓN..... | ii |
| DEDICATORIAS..... | iii |
| AGRADECIMIENTO | v |
| ÍNDICE..... | vi |
| CONTENIDO DE IMÁGENES..... | ix |
| CONTENIDO DE FOTOGRAFÍAS | x |
| CONTENIDO DE TABLAS | xii |
| RESUMEN EJECUTIVO | xii |
| 1. INTRODUCCIÓN | 15 |
| 1.1. Antecedentes..... | 15 |
| 1.2. Problemática | 17 |
| 1.3. Justificación del problema | 18 |
| 1.4. Supuestos | 20 |
| 1.5. Restricciones..... | 20 |
| 1.6. Objetivo general..... | 21 |
| 1.7. Objetivos específicos | 21 |
| 2. MARCO TEÓRICO..... | 22 |
| 2.1 Marco referencial o institucional | 22 |
| 2.1.1 Antecedentes de la institución..... | 24 |
| 2.1.2 Misión y visión..... | 26 |
| 2.1.3 Estructura organizativa..... | 28 |
| 2.1.4 Productos que ofrece | 29 |
| 2.1.5 Otra teoría propia del tema de interés | 31 |

| | | |
|-------|---|----|
| 2.1.6 | Objetivos del desarrollo sostenible | 33 |
| 3. | MARCO METODOLÓGICO..... | 36 |
| 3.1 | Fuentes de información..... | 36 |
| 3.1.1 | Fuentes primeras | 36 |
| 3.1.2 | Criterios generales..... | 36 |
| 3.1.3 | Criterios para el cálculo para la capacidad de carga. | 38 |
| 3.1.4 | Metodología | 38 |
| 3.1.5 | Procedimiento de la capacidad de carga turística..... | 39 |
| 3.1.6 | La capacidad de carga turística. Aspectos conceptuales y normas de aplicación. | 44 |
| 3.1.7 | Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del monumento nacional Guayabo, Costa Rica. | 45 |
| 3.1.8 | Fuentes secundarias..... | 51 |
| 3.1.9 | Medición de la capacidad de carga turística de Cozumel. | 54 |
| 3.2 | Técnicas de investigación. | 58 |
| 3.3 | Método de investigación | 59 |
| 4. | DESARROLLO | 61 |
| 4.1. | Características generales..... | 61 |
| 4.1.1 | Fundamento jurídico. | 62 |
| 4.1.2 | Antecedentes | 63 |
| 4.1.3 | Objetivos de la Reserva de la Biosfera de Calakmul. | 65 |
| 4.2. | Características físicas..... | 66 |
| 4.2.1 | Relieve..... | 66 |
| 4.2.2 | Geología. | 67 |
| 4.2.3 | Suelos. | 67 |
| 4.2.4 | Hidrología..... | 68 |

| | | |
|-------|--|--------------------------------------|
| 4.2.5 | Climatología..... | 68 |
| 4.2.6 | Precipitación..... | 68 |
| 4.2.7 | Vegetación..... | 69 |
| 4.2.8 | Fauna..... | 75 |
| 4.3. | La capacidad de la carga turística de la Reserva de la Biosfera de Calakmul..... | 81 |
| 4.3.1 | Flujo de la principal actividad de la capacidad de carga turística..... | 83 |
| 4.3.2 | Resultados capacidad de carga turística del sendero uno..... | 85 |
| 4.3.3 | Resultados capacidad de carga turística del sendero dos..... | 88 |
| 4.3.4 | Resultados capacidad de carga turística del sendero tres..... | 91 |
| 4.3.5 | Resultados capacidad de carga turística del sendero cuatro..... | 94 |
| 4.3.6 | Resultados capacidad de carga turística del sendero cinco..... | 97 |
| 4.3.7 | Resultados de capacidad de carga turística del sendero seis..... | 100 |
| 4.3.8 | Resultados de capacidad de carga turística del sendero siete..... | 103 |
| 4.3.9 | Resultados de la encuesta..... | 106 |
| 4.4. | Análisis FODA..... | 114 |
| 5. | CONCLUSIONES..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 6. | RECOMENDACIONES..... | 121 |
| 7. | BIBLIOGRAFÍA..... | 131 |
| 8. | ANEXOS..... | 136 |

CONTENIDO DE IMÁGENES

| | |
|---|-----|
| Imagen 1 Organigrama de la SEMARNAT. | 28 |
| Imagen 2 Vista panorámica de la Reserva de la Biosfera de Calakmul..... | 42 |
| Imagen 3 Reserva de la Biosfera de Calakmul..... | 61 |
| Imagen 4 Ubicación de Calakmul (elaboración propia)..... | 62 |
| Imagen 5 Jaguar (<i>Panthera onca</i>), RBC..... | 75 |
| Imagen 6 Hoco faisán (<i>Crax rubra</i>) RBC..... | 76 |
| Imagen 7 Serpiente de cascabel (<i>Crotalus durissus</i>). | 77 |
| Imagen 8 Mapa de la zonificación para la actividad turística (CONANP). | 82 |
| Imagen 9 Flujo de la metodología de la Capacidad de Carga Turística (elaboración propia)..... | 83 |
| Imagen 10 Perfil topográfico del sendero uno (elaboración propia)..... | 85 |
| Imagen 11 Perfil topográfico del sendero dos (elaboración propia). | 88 |
| Imagen 12 Perfil topográfico del sendero tres (elaboración propia). | 91 |
| Imagen 13 Perfil topográfico del sendero cuatro (elaboración propia). | 94 |
| Imagen 14 Perfil topográfico del sendero cinco (elaboración propia). | 97 |
| Imagen 15 Perfil topográfico del sendero seis (elaboración propia). | 100 |
| Imagen 16 Perfil topográfico del sendero siete (elaboración propia)..... | 103 |
| Imagen 17 Gráfica uno (elaboración propia)..... | 106 |
| Imagen 18 Gráfica dos (elaboración propia). | 107 |
| Imagen 19 Gráfica tres (elaboración propia)..... | 108 |
| Imagen 20 Gráfica cuatro (elaboración propia)..... | 109 |
| Imagen 21 Gráfica cinco (elaboración propia). | 110 |
| Imagen 22 Gráfica seis (elaboración propia)..... | 111 |
| Imagen 23 Gráfica siete (elaboración propia). | 112 |
| Imagen 24 Gráfica ocho (elaboración propia)..... | 113 |

CONTENIDO DE FOTOGRAFÍAS

| | |
|---|-----|
| Fotografía 1 Estructura principal Calakmul. | 15 |
| Fotografía 2 Parte superior, Estructura Mayor de Calakmul..... | 26 |
| Fotografía 3 Investigador en la parte alta del atractivo focal de Calakmul..... | 56 |
| Fotografía 4 Reserva de la Biosfera de Calakmul. | 58 |
| Fotografía 5 Estructura, Calakmul. | 60 |
| Fotografía 6 Selva maya, Reserva de Calakmul..... | 60 |
| Fotografía 7 Ruinas de la Zona Arqueológica de Hormiguero. | 64 |
| Fotografía 8 Ecosistema, Calakmul..... | 69 |
| Fotografía 9 Orquídea silvestre (Orchidaceae) en Calakmul. | 69 |
| Fotografía 10 Aguadas, Calakmul..... | 71 |
| Fotografía 11 Selva alta perennifolia y subperennifolia, Calakmul. | 72 |
| Fotografía 12 Selva mediana subperennifolia, Calakmul..... | 73 |
| Fotografía 13 Mono aullador (Alouatta caraya) Calakmul. | 81 |
| Fotografía 14 Estructura, Calakmul. | 87 |
| Fotografía 15 Sendero, Calakmul..... | 87 |
| Fotografía 16 Sendero, Calakmul..... | 90 |
| Fotografía 17 Ruinas, Calakmul..... | 90 |
| Fotografía 18 Estructura 1, Calakmul. | 92 |
| Fotografía 19 Estructura 1, Calakmul. | 93 |
| Fotografía 20 Visitante en Calakmul..... | 93 |
| Fotografía 21 Senderismo en Calakmul. | 96 |
| Fotografía 22 Estructura VI, Calakmul. | 96 |
| Fotografía 23 Atractivo focal, Calakmul..... | 98 |
| Fotografía 24 Parte superior estructura principal 98 | 98 |
| Fotografía 25 Vista panorámica de la parte superior, Calakmul..... | 99 |
| Fotografía 26 Investigador en Calakmul. | 101 |
| Fotografía 27 Anfitrión turístico. | 102 |
| Fotografía 28 Estación 2, RBC..... | 104 |
| Fotografía 29 Sendero, RBC. | 104 |

| | |
|--------------------------------------|-----|
| Fotografía 30 Visitantes. | 105 |
| Fotografía 31 Asesor y aprendiz..... | 105 |

CONTENIDO DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 1 Valoración de capacidad de manejo, basado en la metodología de Cifuentes, caso Galápagos. | 50 |
| Tabla 2 Técnicas directas Ffolliott et al., 2001..... | 57 |
| Tabla 3 Datos obtenidos en la práctica de campo en el sendero uno (elaboración propia)..... | 86 |
| Tabla 4 Resultados de la capacidad de carga turística del sendero uno (elaboración propia)..... | 86 |
| Tabla 5 Datos obtenidos en la práctica de campo en el sendero dos (elaboración propia)..... | 89 |
| Tabla 6 Resultados de la capacidad de carga turística del sendero dos (elaboración propia)..... | 89 |
| Tabla 7 Datos obtenidos en la práctica de campo en el sendero tres (elaboración propia)..... | 92 |
| Tabla 8 Resultados de la capacidad de carga turística sendero tres (elaboración propia). | 92 |
| Tabla 9 Datos obtenidos en la práctica de campo en el sendero cuatro (elaboración propia)..... | 95 |
| Tabla 10 Resultados de la de capacidad de carga turística sendero cuatro (elaboración propia)..... | 95 |
| Tabla 11 Datos obtenidos en la práctica de campo en el sendero cinco (elaboración propia)..... | 98 |
| Tabla 12 Resultados de la capacidad de carga turística del sendero cinco (elaboración propia)..... | 99 |
| Tabla 13 Datos obtenidos en la práctica de campo en el sendero seis (elaboración propia)..... | 101 |
| Tabla 14 Resultados de la capacidad de carga turística sendero seis (elaboración propia)..... | 102 |
| Tabla 15 Datos obtenidos en la práctica de campo del sendero siete (elaboración propia)..... | 105 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 16 Resultados de la capacidad de carga turística del sendero siete (elaboración propia)..... | 105 |
| Tabla 17 Resultado de la capacidad de carga estimada de los 7 senderos (elaboración propia)..... | 120 |
| Tabla 18 Herramientas y servicios interpretativos (elaboración propia)..... | 126 |

RESUMEN EJECUTIVO

El turismo sostenible debe ser basado mediante sus tres pilares, los cuales son: el aspecto sociocultural, ambiental y económico. La Organización Mundial del Turismo determinó en el 2017 que se priorizada el tema de Turismo Sostenible para el Desarrollo, por ya que todo destino turístico sostenible requiere de la estructura que se mencionan en los 17 objetivos propuestos por el Programa del Desarrollo de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Según la Organización Mundial del Turismo (OMT), México ocupa el octavo lugar, de los países más visitados en el mundo, razón por la cual se debe de trabajar en la planeación para poder controlar el flujo de los visitantes; ya que por naturaleza el turismo ocasiona un desgaste en los destinos, razón por la cual los medios gubernamental y privado deben aumentar hasta ahora los esfuerzos hasta ahora realizados para evitar un posible fracaso de la zona turística.

Una de las principales características del ecoturismo es su reducida capacidad de carga turística; por lo tanto, realizar un estudio para la medición y control de dicha capacidad sería un excelente instrumento de planeación en las áreas naturales protegidas (ANP). Dicho instrumento consiste en un modelo que fue implementado en América del Sur y diseñado por el Dr. Miguel Cifuentes para tratar de evitar un posible deterioro ambiental en el Parque Nacional Galápagos. La metodología de Cifuentes, clasificada en tres pasos, primeramente hace referencia del cálculo de la capacidad de carga física (CCF), la cual se define el soporte máximo que puede tener el destino turístico; posteriormente se analizan todos los factores de corrección los cuales se definen, como todos aquellos impedimentos que pueda tener el visitante al momento de realizar el recorrido, tales como el biológico, la precipitación,

accesibilidad del recorrido, brillo solar, cierres temporales, entre otros, todo lo anterior hace referencia a la capacidad de carga real (CCR). Finalmente se procede en el cálculo de la capacidad de manejo (CCM), el cual consiste en una evaluación por medio de indicadores que permitan tomar en cuenta la infraestructura, personal del destino sostenible y equipo con el fin de conocer su potencial y así poder proceder al cálculo de la Capacidad de Carga Estimada (CCE) que es el número adecuado de visitas al día hacia el destino ecoturístico.

Lo antes citado sirve de base en un plan de manejo de un área natural protegida, ya que permite diseñar propuestas, sugerencias y sobretodo alternativos de solución ante las necesidades que se pudieran presentar.

México es un país extraordinario, rico en recursos naturales, culturales e inmateriales; es por ello que la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) ha reconocido, a través de la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural de 1972, una serie de expresiones naturales y culturales del país como Patrimonio de la Humanidad, lo que significa que son hitos, y por lo tanto se tiene la responsabilidad de cuidarlos y protegerlos ya que su deterioro representaría una pérdida invaluable para la humanidad entera.

A continuación se citan los destinos sostenibles con vocación ecoturística que son patrimonio: La Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an (Lugar donde nace el cielo) se encuentra ubicada en el suroeste de México y fue declarada patrimonio natural en 1987; en 1993 tocó el turno al Santuario de Ballenas de El Vizcaíno ubicado en el Estado de Baja California Sur; en el año 2005 a las Islas y Áreas Protegidas del Golfo de California., ubicado en el Noroeste de México, el sitio incluye 244 islas, islotes y zonas litorales, el Santuario de la Mariposa Monarca ubicado en el Estado de Michoacán fue declarado en el 2008; para el 2013, se

incluye en esta lista a Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar; la Reserva de la Biosfera de Calakmul , la cual está ubicado en el estado de Campeche en el 2015 fue inscrita como patrimonio mixto, ya que cuenta con la declaración cultural y natural; finalmente, en las últimas semanas el 2016 el Archipiélago de Revillagigedo fue incluido en la lista y situado, este se encuentra situado en el Océano Pacífico, y está conformado por las Islas San Benedicto, Socorro y Clarión, el islote de Roca Partida y sus aguas adyacentes.

Por lo anterior, el investigador responsable de este Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Gestión del Turismo Sostenible, tomó la decisión de realizar su encomienda académica de la maestría en la Reserva de la Biósfera de Calakmul, por la esencia natural y cultural que esta representa, además de pertenecer al corredor Mesoamericano.

La joya escondida de México (Calakmul), es uno de los pocos destinos sostenibles en el mundo que conservan su esencia y magia natural, porque existen casos donde la invasión del turismo ha modificado el entorno, tal es el caso de Palenque y Chichen Itzán en México, y Tikal en Guatemala, entre otros.

La Reserva de la Biosfera de Calakmul requiere de estudios relacionados a este giro sostenible debido a que es una oportunidad para el fomento de la conservación de sus recursos naturales ya que estos son frágiles.

1. INTRODUCCIÓN

Antecedentes.

La conservación implica el compromiso de defender, proteger y maximizar esfuerzos para el cuidado de zonas naturales y culturales para mantener su calidad natural o cultural.

México es un mosaico de sitios turísticos, afortunado



Fotografía 1 Estructura principal Calakmul.

en albergar una gran variedad de especies silvestres (flora y fauna), convirtiéndolo a nivel mundial como uno de los lugares más deseados a visitar para realizar actividades de ecoturismo, de acuerdo con la información proporcionada en el 2017 por la Organización Mundial del Turismo. Con la información antes citada, nuestro país cuenta con el privilegio de tener el reconocimiento del primer lugar a nivel mundial por la gran variedad de especies de reptiles y tercer lugar en la clasificación de mariposas. Ya en marzo del 2015, en un comunicado del periódico Excélsior en marzo informó el Secretario de la Organización Mundial del Turismo felicitaba a México por, quien, a pesar de localizarse en el quinceavo lugar de demanda de visitas, por las dificultades sociales que el país vivía, regreso a ser como uno de los diez destinos turísticos más deseados a visitar a nivel mundial.

El Instituto Nacional de Antropología e Historia, ha reconocido que México refleja la esencia e identidad cultural debido a los patrimonios culturales que posee, ya que son el legado de nuestros antepasados, razón por la cual deben de ser custodiados al máximo, debido a la casi nula participación de la sociedad mexicana en temas de conservación.

El ecoturismo junto con el turismo cultural (en particular el arquitectónico) tiene como uno de sus objetivos, transitar al visitante de manera responsable a conocer los sitios naturales y culturales a fin de aportar un nuevo conocimiento en ellos, razón por la cual se debe de profundizar en la educación de la conservación para velar por las riquezas arquitectónicas y ecoturísticas del destino.

La esencia o la vida del ecoturismo a diferencia de otros, es que no es estacionario o temporal y se caracteriza por ser un fenómeno social que pretende ser de por vida, para que esto se logre es necesario el apoyo de expertos en la materia tales como biólogos, ecólogos, consultores de áreas naturales protegidas (ANP), profesionales del turismo responsable así como de las comunidades locales para que proporcionen sus conocimientos para ayudar a convencer a la sociedad en general sobre la importancia y cuidado de las áreas naturales protegidas, ya que estas forman parte esencial de los principales atractivos focales de las zonas naturales. Otra de las razones relevantes y que hace que el visitante se interese por conocer la zona es zona, es que dichas áreas naturales son el hogar de numerosas y auténticas especies silvestres.

El visitante, por el simple hecho de transitar por los senderos ya establecidos, genera un impacto ambiental debido a la compactación del terreno al pisar los residuos ajenos a las especies nativas, el ruido ocasionado que altera la estabilidad de las especies silvestres (flora

y fauna) que habitan en esa zona. Por el lado cultural, caminar por las ruinas arqueológicas genera un desgaste mayor hacia las mismas, aunado a que con el paso de los años tienen por naturaleza tienen un desgaste natural por factores ambientales como las lluvias, tormentas, erosiones entre otros.

Problemática

Como en toda investigación, se tiene el deber o compromiso de proponer una alternativa de solución ante una posible problemática que existiera o pudiera presentarse en un futuro.

De acuerdo a la Secretaría de Economía en México (2015), el turismo es la tercera actividad económica que favorece a la nación, ya que la primera pertenece a la producción petrolera y la segunda a la captación de divisas.

Las áreas naturales según la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), tienen un papel importante ya que favorecen a la prevención de desastres naturales, permiten desarrollar actividades económicas siempre y cuando se aplique la sostenibilidad de esta, provocando una mejora para los habitantes de la zona. Con todo esto, es necesaria la protección de esas zonas porque se han detectado proyectos (complejos de desarrollo hoteleros) que por la falta de responsabilidad ambiental han alterado zonas de gran valor natural, tal es el caso XEL-HA, Bacalar, Tulum, Chichen Itzá entre otros.

Por lo anterior, es necesario desarrollar un estudio de capacidad de carga turística, misma que servirá para informar a las autoridades de la reserva, el número adecuado de visitantes por día a fin de velar por la protección de los recursos naturales y culturales de estos sitios.

El ecoturismo pretende educar a todo visitante para que se comprometa a velar por la protección de los recursos naturales y culturales de los sitios.

1.3 Justificación del problema

Desde la óptica del turismo planificado y regido por principios de desarrollo sostenible, los impactos turísticos deben ser definidos, clasificados y medidos en referencia a un sistema de indicadores (Herrero, 2002).

Como Asevera Sancho (1998), los indicadores se utilizan a modo de advertencia en áreas conflictivas para poder tomar a tiempo la acción que corresponda. En la actualidad, el turismo carece de esa señal inicial de alarma o solo la encuentra cuando es demasiado tarde. Esta autora señala que la necesidad de indicadores es evidente y ha propuesto un reto, especialmente interesante en los últimos años, para todos los expertos y agentes implicados en la planificación de políticas de desarrollo turístico, el reto ha consistido en reducir el número de indicadores, pero incluyendo al mismo tiempo la evaluación de todos los riesgos más importantes para la industria y la región receptora. La idea consiste en establecer una evaluación de la sensibilidad medioambiental, de la presión ejercida sobre el entorno, de los resultados de uso turístico y de las consecuencias humanas y biológicas de dicho uso. En la aplicación del modelo de turismo sostenible se utiliza frecuentemente el concepto de capacidad de carga, que implica que los lugares turísticos poseen ciertos límites en el volumen y la intensidad que puede soportar una zona geográfica determinada, sin que provoque daños irreparables. García (2003) señala que los estudios sobre la capacidad de carga, junto con los estudios de impacto ambiental, se basan en una de las metodologías más

utilizadas para afrontar los problemas de afluencia masiva de visitantes en espacios recreativos y para racionalizar el uso abusivo y el deterioro de los recursos que sustentan las actividades turísticas.

Por lo anterior se recalca la importancia de utilizar este mecanismo de planeación para la Reserva de la Biosfera de Calakmul, primer patrimonio mixto en México, el cual se encuentra en trámite de actualización de su plan de manejo, y uno de los requisitos para dicha gestión es el desarrollo de un estudio de capacidad de carga turística.

Como dato importante, Calakmul tiene la iniciativa de pertenecer a la lista verde, La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), es conocida en todo el mundo por su Lista Roja, que desde 1963 identifica y documenta de manera científica a las especies amenazadas. Según Carlos Sánchez, presidente de su Comité Español, es en la actualidad un estándar reconocido y consolidado a nivel internacional. Los responsables de dicha Unión Ambiental han lanzado en fechas recientes la "Lista Verde", para clasificar en este caso a las áreas naturales protegidas. Su objetivo es destacar la labor de las ANP mejor gestionadas del mundo, de manera que puedan inspirar la mejora del resto, así como su crecimiento.

Es relevante mencionar que este proyecto de investigación, es pionero en Reserva de la Biosfera de Calakmul, convirtiéndolo factible e interesante para su realización debido a que se cuenta con la disponibilidad del investigador y con el apoyo de las autoridades ambientales de la zona antes citada.

1.4 Supuestos

- ✓ El número de turistas que actualmente visitan la Reserva de la Biosfera de Calakmul, sobrepasan la capacidad de carga generando un manejo no óptimo del turismo de la reserva.
- ✓ Con el desarrollo del proyecto, se podrá conservar el contexto ambiental y sociocultural de la reserva de la Biosfera de Calakmul siempre y cuando se atiendan los resultados arrojados en esta investigación y se trabaje en ellos.

1.5 Restricciones

De acuerdo a PMP Pablo Lledó, Director de Masconsulting, clasifica a las restricciones en: tiempo, costos y alcances.

En este proyecto de Capacidad de Carga Turística de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, su principal restricción es el tiempo, a pesar de ser una tesis que se inició en agosto del 2017 y culmina en febrero del 2018, se sugiere que este tipo de estudio se ejecute por lo menos durante tres estaciones más para conocer a profundidad comportamiento de las especies silvestres de flora y fauna en su interacción con los visitantes y del personal de la reserva, ya que son piezas claves para el desarrollo del proyecto.

Por el lado del costo, para el desarrollo de esta tesis el investigador corrió con los gastos generados, por lo tanto la Reserva deberá de gestionar financiamiento para el desarrollo total del mismo ya que es fundamental contar con un vehículo para poder realizar las visitas constantes a los senderos de la zona arqueológica, razón por la cual se deberá invertir en el

combustible así como el medio de transportes, también es necesario invertir en la renta de un equipo Global Positioning System (GPS), y contratación de profesionales de personal especializado en desarrollo ambiental

Por último, los alcances son un tema complicado, ya que podría existir un juego de intereses, por un lado, porque la Reserva al igual que el consultor buscan que el número adecuado de visitantes sea mínimo para tratar de mantener el equilibrio ambiental, pero por el lado de los empresarios turísticos del sector privado posiblemente se genere un descontento ya que ellos, por el contrario buscan un mayor flujo de visitantes que a su vez generara el aumento de recursos económicos, pero sin embargo se pretende que al dar capacitación y explicación del proyecto se logre la aceptación del mismo, en beneficio de Calakmul.

1.6 Objetivo general

Establecer la Capacidad de Carga Turística, a través de un conteo de los visitantes que llegan por día, así como las características particulares de los senderos de uso público, aplicando las fórmulas establecidas para dicho estudio con el fin de proporcionar a las autoridades de Calakmul información que les apoye en el manejo de la reserva, proporcionándoles el número máximo de visitas para evitar un riesgo de alteración de equilibrio ecológico de Calakmul.

1.7 Objetivos específicos

- A) Compilar y analizar la información existente sobre las características físicas, biológicas, sociales y económicas inherentes en la Reserva de la Biosfera de Calakmul.

- B) Estudiar y comprender los niveles de visitación de la Reserva para conformar una base sólida sobre la cual puedan tomarse decisiones en materia de determinación de la Capacidad de Carga Turística.
- C) Conocer la zonificación que está destinada a los visitantes de la reserva.
- D) Distinguir cuáles son los atractivos focales, complementarios y de apoyo que están en la Reserva de la Biosfera de Calakmul.
- E) Explicar y comprender los resultados obtenidos para conocer por medio de un análisis numérico la metodología de la capacidad de carga turística de los senderos.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Marco referencial o institucional

En la actualidad todo proyecto relacionado al desarrollo sostenible debe estar avalado por instituciones que trabajen en la regulación de las actividades del mismo con el fin de cumplir con los estándares básicos. La Reserva de la Biosfera de Calakmul, al ser Patrimonio Mixto por contar con la declaración por parte de la UNESCO de patrimonio natural, es administrada por la Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONANP), dicha comisión se encarga de cuidar los recursos naturales en zonas declaradas protección, es decir, Áreas Naturales Protegidas. Por el lado de la declaración de Patrimonio Cultural, El Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) es el responsable de velar por la protección de las zonas arqueológicas. La buena relación, entre estos componentes, genera progreso en la línea de lograr un desarrollo sostenible.

Es necesario precisar algunos de ellos conceptos y términos en función del turismo sostenible, algunos de ellos son:

- ✓ **Biocentrismo:** “Es un planteamiento que supone todo un cambio de paradigma, pues amplía el campo de la ética” (Quesada, 2008, p. 25).
- ✓ **Cultura:** “La respuesta adaptativa de la sociedad humana a su ambiente” (Quesada, 1990, p.80).
- ✓ **Ecoturismo:** “Viajar en forma responsable hacia áreas naturales, conservando el ambiente y mejorando el bienestar de las comunidades locales” (Sandoval, 2006, p. 27).
- ✓ **Empresas verdes:** “Son las que promueven y apoyan la conservación de la naturaleza”. (Quesada, 2008 p. 26).
- ✓ **Sensibilidad ambiental:** “Permite establecer la capacidad del medio para asimilar, contener o atenuar determinados eventos degradantes para el mismo; dicha sensibilidad es función de las condiciones intrínsecas de los factores ambientales” (L.2009, p. 2).
- ✓ **Sostenibilidad turística:** “Debe de procurar la maximización de los efectos positivos y la reducción de los impactos negativos en el entorno (natural y cultural) donde se desarrolla”. (Quesada, 2008, p. 27).
- ✓ **Turismo sostenible:** “Asegura el aprovechamiento sostenido de las especies y los ecosistemas, especialmente la fauna silvestre, los bosques y los pastos” (Solís, 1987, p., 8).

2.1.1 Antecedentes de la institución

“La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) se creó el 5 de junio del 2000, en calidad de organismo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), encargado de la Administración de las Áreas Naturales Protegidas (ANP). Desde su creación, la CONANP ha desempeñado un papel determinante en la conservación de la diversidad biológica y los ecosistemas del país, en cumplimiento de las atribuciones que la legislación vigente le confiere.” (GOBIERNO FEDERAL, SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, S.F).

Para México este organismo implica una gran oportunidad de desarrollo y conservación para las áreas naturales protegidas porque por medio de lineamientos, reglas y normas dan a conocer a la sociedad que, zonas naturales son las permitidas para realizar actividades de un turismo responsable, ya que algunas de las principales características del ecoturismo son: la educación ambiental, la reducida capacidad de carga y el que sea sostenible ambientalmente, entre otros.

A continuación, se menciona los antecedentes del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

El INAH se creó el 3 de febrero de 1939, con el objetivo de realizar labores de investigación antropológica, histórica y arqueológica; conservación y restauración de bienes culturales; custodia y catalogación del patrimonio cultural mexicano y su difusión a nivel nacional e internacional, informó dicho organismo cultural.

Para cubrir las necesidades en todo el territorio mexicano, se crearon los centros regionales en la década de 1970, el correspondiente a Veracruz, se fundó el 30 de enero de 1978, bajo

la dirección del M.C. Alfonso Medellín Zenil, su primera sede fue el Museo de Antropología de Xalapa, y en febrero de 1981 se cambió a su actual ubicación en el puerto.

En dicho centro se concentran 15 espacios culturales abiertos al público, entre ellos las zonas arqueológicas de El Tajín, Castillo de Teayo, Las Higueras, Cempoala, El Zapotal, Cuyuxquihui, Quiahuiztlan, Vega de la Peña y El Cuajilote, las cinco primeras disponen de museos de sitio.

“A los sitios prehispánicos, también se suman Quauhtochco y Las Limas que están en proceso de investigación, y el resguardo de los monumentos históricos, El Fuerte de San Juan de Ulúa y el Baluarte de Santiago; además de los museos regionales Palmillas y Tuxteco, Tres Zapotes y San Lorenzo Tenochtitlan” (EL SIGLO DE DURANGO, S.F).

Para el turismo cultural junto con el turismo religioso, arquitectónico y el indígena, su principal atractivo son los monumentos o ruinas que fueron diseñados y habitados por las diversas civilizaciones, razón por la cual representan una gran oportunidad para el visitante, el poder estar en contacto con alguna de las opciones señaladas. Por la cual se debe de transmitir a la sociedad el compromiso de preservar tales íconos.

2.1.2 Misión y visión

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)

MISIÓN: “Conservar los ecosistemas más representativos de México y su biodiversidad, mediante las Áreas Naturales Protegidas y otras modalidades de conservación, fomentando una cultura de la



Fotografía 2 Parte superior, Estructura Mayor de Calakmul.

conservación y el desarrollo sustentable de las comunidades asentadas en su entorno, con criterios de inclusión y equidad “(COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS, 2017).

VISIÓN: “Al 2018, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) habrá consolidado el sistema nacional de Áreas Protegidas y otras modalidades de conservación de los ecosistemas más representativos de México y su biodiversidad de manera corresponsable con todos los sectores de la sociedad y en coordinación con los tres órdenes de gobierno, promoviendo el uso sustentable de los recursos naturales, contribuyendo así al desarrollo sustentable, al bienestar de las comunidades de las ANP del país bajo criterios de inclusión y equidad “. (COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS, 2017).

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH)

MISIÓN: “El Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) investiga, conserva y difunde el patrimonio arqueológico, antropológico, histórico y paleontológico de la nación con el fin de fortalecer la identidad y memoria de la sociedad que lo detenta” (INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA 2016).

VISIÓN: “El INAH tiene plena facultad normativa y rectora en la protección y conservación del patrimonio cultural tangible e intangibl y se encuentra a la vanguardia gracias a su nivel de excelencia en investigación y en la formación de profesionales en el ámbito de su competencia” (INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA, 2016).

2.1.3 Estructura organizativa

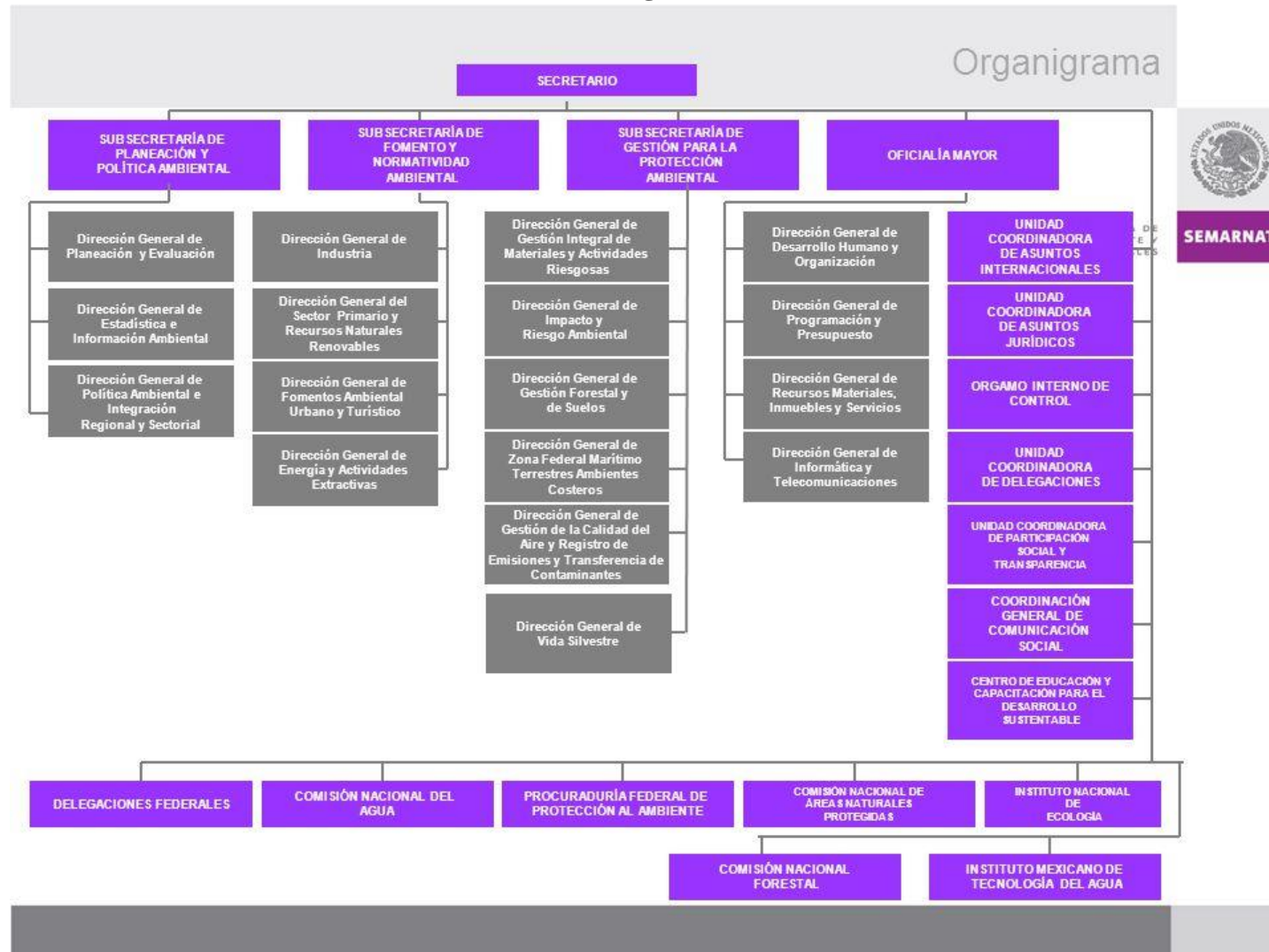


Imagen 1 Organigrama de la SEMARNAT.

Recuperado de: <https://www.gob.mx/semarnat>

2.1.4 Productos que ofrece

Dentro de los programas y acciones que maneja La Comisión Nacional de Áreas Naturales están:

- a) Convocatorias para Proyectos GEF de Especies Invasoras. El Proyecto GEF Especies Invasoras, es coordinado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, a través de la Dirección de Especies Prioritarias para la Conservación. En este contexto, se implementan acciones de atención a nueve áreas naturales protegidas continentales: Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos - Río Cuchujaqui, Área de Protección de Flora y Fauna Tutuaca, Parque Nacional Cumbres de Monterrey, Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit, Área de Protección de Recursos Naturales Valle de Bravo, Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas, Parque Nacional Cañón del Sumidero y Reserva de la Biosfera Sian Ka'anuna, área protegida de cada Región de la CONANP. Estas acciones incluyen aspectos de Detección Temprana y Respuesta Rápida, Monitoreo, Manejo, Control y Erradicación.
- b) Convocatoria Específica PROMANP-Monitoreo Biológico: Dirigida a las instituciones de educación superior y/o de investigación, centros de investigación y organizaciones de la sociedad civil que realicen acciones de investigación, protección, conservación y recuperación de la biodiversidad mexicana.
- c) En la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) trabaja por conservar el patrimonio natural de México y los procesos ecológicos en Áreas Naturales Protegidas (ANP), conjuntando las metas de conservación con las del

bienestar de los pobladores y usuarios de las mismas. Durante más de 15 años ha impulsado y fortalecido múltiples iniciativas para la conservación y el manejo sustentable de nuestra biodiversidad. Es a partir de este aprendizaje que nos hemos dado a la tarea de estructurar una estrategia de largo plazo, que será el marco de planeación institucional que oriente nuestras acciones en el corto y mediano plazo, tendientes a fortalecer y consolidar la institución y su importante tarea en beneficio de México.

- d) Programa de Empleo Temporal: El Programa de Empleo Temporal (PET) en la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), contribuye al bienestar socioeconómico de sus habitantes que han sido afectados por situaciones adversas y que afectan su patrimonio o enfrentan una reducción en sus ingresos, mediante apoyos otorgados por la participación de la población asentada en las Áreas Naturales Protegidas (ANP) y Regiones Prioritarias para la Conservación (RPC), en proyectos o acciones de conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. En la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) trabaja por conservar el patrimonio natural de México y los procesos ecológicos en Áreas Naturales Protegidas (ANP), conjuntando las metas de conservación con las del bienestar de los pobladores y usuarios de las mismas.

Durante más de 15 años ha impulsado y fortalecido múltiples iniciativas para la conservación y el manejo sustentable de nuestra biodiversidad. Es a partir de este aprendizaje que nos hemos dado a la tarea de estructurar una estrategia de largo plazo, que será el marco de planeación institucional que oriente nuestras acciones en el corto y mediano plazo, tendientes a fortalecer y consolidar la institución y su importante tarea en beneficio de México.

2.1.5 Otra teoría propia del tema de interés

LÍMITE DE CAMBIO ACEPTABLE

Se concentra en establecer límites medibles a los cambios inducidos por el hombre en las condiciones naturales y sociales del área y en definir estrategias apropiadas de manejo para mantener y/o restaurar tales condiciones y establecer los límites de cambio aceptable; lo anterior se lleva a cabo de una manera consensuada a través de la cooperación entre todos los actores involucrados en la actividad turística, tanto del sector público como privado. De esta manera el desarrollo del proceso es verdaderamente participativo y representativo de los diferentes sectores implicados en la actividad turística del Área Natural Protegida. (GOBIERNO FEDERAL, SEMARNAT, 2011).

PASOS DEL LÍMITE DE CAMBIO ACEPTABLE

1. Identificación y análisis de los valores del área protegida, consistente en identificar los valores y la problemática para un área, incluyendo todas las características especiales de la zona y su papel en todo el sistema de áreas naturales. Es importante en este paso la inclusión de los interesados (actores claves) en la identificación de los valores y la problemática. Este paso proporciona conocimiento del área y provee la base para los siguientes pasos.
2. Descubrir y definir las clases de oportunidades de experiencia turística y de recreación. Este paso requiere la definición de una serie de oportunidades (el tipo de experiencia recreativa disponible) apropiadas para la zona. Para una pequeña zona puede identificarse una sola oportunidad, mientras que para áreas grandes se pueden

ordenar varias clases diferentes. Las clases identificadas en este paso pueden ser relacionadas con las condiciones que ya existen, así como las condiciones que pueden ser convenientes para la zona.

3. Seleccionar indicadores de los recursos naturales y condiciones sociales. Este paso implica la identificación de indicadores para cada oportunidad. Los indicadores son atributos específicos de un área, como el número de árboles dañados en un campamento, o el número de encuentros en una pista, que son indicativos de la condición general de un área.
4. Realizar un inventario de los indicadores de los recursos naturales y sociales existentes. El inventario proporciona información sobre el estado actual del área y es guiado por los indicadores seleccionados en el paso 3.
5. Determinar estándares para los indicadores sociales y de recursos naturales. Este paso implica la especificación de estándares para cada indicador, dichos estándares (normas) proporcionan medidas contra las condiciones actuales que pueden ser consideradas aceptables o no.
6. Identificar los problemas y temas de interés y las condiciones sociales y de recursos naturales existentes. En el paso 8 se analizan los costos y beneficios de cada alternativa y se selecciona la opción preferida.
7. Identificar acciones de manejo. Una variedad de oportunidades (alternativas) se identifican en este paso, las cuales representan una variedad de formas en que un área puede ser gestionada proporcionando diferentes combinaciones de oportunidades.
8. Evaluar y seleccionar una alternativa de manejo. Este paso implica la identificación de las acciones de gestión que tendrían que adoptarse para alcanzar las condiciones

necesarias en cada alternativa (identificadas en el paso 6). Esto implica identificar las diferencias entre las condiciones actuales de un área y las consideradas aceptables (paso 5). Diseñar medidas apropiadas para solucionar esas diferencias, debe ser considerado cuando existan condiciones cerca o debajo de los estándares aceptables.

9. Formular e implementar un protocolo de acciones de manejo y plan de monitoreo de las condiciones. Este es el paso final del proceso de LCA en el que la opción más conveniente es aplicada y se establece un programa de monitoreo para evaluar la eficacia de las medidas de gestión en el cumplimiento de las metas deseadas.

2.1.6 Objetivos del desarrollo sostenible

De acuerdo con el Programa de las Naciones para el Desarrollo, los Objetivos están interrelacionados y frecuentemente, la clave del éxito de uno involucrará las cuestiones más frecuentemente vinculadas con otro.

Dichos objetivos conllevan un espíritu de colaboración y pragmatismo para elegir las mejores opciones que mejoren la vida de manera sostenible para las generaciones futuras. Proporcionan orientaciones y metas claras para su adopción por todos los países en conformidad con sus propias prioridades y los desafíos ambientales del mundo en general.

Abordan las causas fundamentales de la pobreza y nos unen para lograr un cambio positivo en beneficio de las personas y el planeta. Los ODS se pusieron en marcha en enero de 2016 y seguirán orientando las políticas y la financiación del PNUD durante los próximos 15 años. En su calidad de organismo principal de las Naciones Unidas para el desarrollo, en este momento el PNUD está en una posición privilegiada para ayudar a implementar sus

Objetivos a través de del trabajo en unos 170 países y territorios a través de la aplicación de su agenda de trabajo.

De los 17 objetivos que marca la PNUD, a continuación, se mencionaran aquellos que estén relacionados con el tema de la tesis.

- A) **AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO:** Consiste en mitigar la escasez de agua, por lo que se requiere proteger y recuperar los ecosistemas, relacionados con este recurso, como los bosques, montañas, humedales y ríos; también se requiere más cooperación internacional para estimular la eficiencia hídrica y apoyar tecnologías de tratamiento en los países en desarrollo. Por eso, las empresas dedicadas a los servicios de turismo deben de comprometerse al cuidado de este recurso vital.
- B) **TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO:** Los Objetivos de Desarrollo Sostenible apuntan a estimular el crecimiento económico sostenible mediante el aumento de los niveles de productividad y la innovación tecnológica. Fomentar políticas que estimulen el espíritu empresarial y la creación de empleos es crucial para este fin.
- C) **CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES:** La extrema pobreza suele concentrarse en los espacios urbanos y los gobiernos nacionales y municipales luchan por absorber el aumento demográfico en estas áreas. Mejorar la seguridad y la sostenibilidad de las ciudades implica garantizar el acceso a viviendas seguras y asequibles y el mejoramiento de los asentamientos marginales.
- D) **ACCIÓN POR EL CLIMA:** Apoyar a las regiones más vulnerables -como los países sin litoral y los Estados islas- a adaptarse al cambio climático, debe ir de la mano con

los esfuerzos destinados a integrar las medidas de reducción del riesgo de desastres en las políticas y estrategias nacionales.

- E) **VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES:** Trata de conservar y recuperar el uso de ecosistemas terrestres como bosques, humedales, tierras áridas y montañas para 2020. Necesitamos detener la deforestación para mitigar los impactos del cambio climático. Es urgente tomar medidas para reducir la pérdida de hábitats naturales y la biodiversidad, que son parte del patrimonio común de la humanidad.

Calakmul pertenece a un modelo de desarrollo turístico sostenible en función del desarrollo local, razón por la cual se pretende explicar de forma amena el transitar desde el desarrollo local y sus diferentes concepciones, la sostenibilidad deseada en la sociedad hasta el propio escenario del desarrollo turístico sostenible como factor de desarrollo local. De ahí la necesidad de colocar como máximo objetivo, el desarrollo en términos de mejorar la calidad de vida de las personas en base a la actividad del turismo sostenible. En su aplicación al turismo, esto remite a la posibilidad de que la actividad satisfaga la necesidad de ocio de los visitantes, pero en especial significa que el turismo genere beneficios en la comunidad receptora para lograr un proceso de satisfacción creciente de sus necesidades.

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Fuentes de información

3.1.1 Fuentes primeras

Definición y autor:

DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA EN LOS SITIOS DE VISITA DEL PARQUE NACIONAL GALÁPAGOS. Amador, Cifuentes et al.

Desarrollo del texto correspondiente al uso de las fuentes.

3.1.2 Criterios generales.

“La determinación de la capacidad de carga no debe ser tomada como un fin en sí misma ni como la solución a los problemas de visitación del PNG. Es una herramienta de planificación que sustenta y requiere decisiones de manejo. La capacidad de carga es relativa y dinámica porque depende de variables que según las circunstancias pueden cambiar. Esto obliga a revisiones periódicas en coordinación con el monitoreo de los sitios, como parte de un proceso secuencial y permanente de planificación, investigación y ajuste del manejo” (Amador, Cifuentes et al, 1996, p. 7).

Costa Rica, líder en el ecoturismo y en la planificación ecoturística cuenta con una visión para proteger a los recursos naturales porque estos son la base para desarrollar dicha actividad turística; por tal motivo para evitar un desgaste, es necesario desarrollar este tipo de estudio para evitar la muerte del destino sostenible.

Según Amador, Cifuentes et al (1996, p. 8) afirman “Puesto que la capacidad de carga de un sitio depende de las características particulares del mismo, ésta tiene que ser determinada para cada lugar de uso público, por separado, y la simple sumatoria de las capacidades de todos los sitios no puede ser tomada como la capacidad de carga para el área protegida. En ciertas ocasiones, la existencia de limitantes críticas será el determinante de la capacidad de carga de un sitio”.

Con lo anterior, las limitantes críticas hacen referencia a todos factores que impiden al desarrollo del recorrido ecoturístico, como la precipitación, brillo solar, accesibilidad, cierres temporales, erodabilidad, biológico, corrección social, entre otros. Cabe mencionar que las limitantes críticas pertenecen a la Capacidad de Carga real, y que esta será definida por las necesidades que tiene una Área Natural Protegida.

La metodología elaborada por Cifuentes (1992) consiste en calcular el número de visitas por día debido al sistema existente de manejo turístico en Galápagos, que está dado por grupos guiados y no por individuos.

Para el desarrollo de la metodología de Cifuentes se debe de contar con ciertos elementos, tales como el horario de visita y la superficie del sendero de la Reserva ya que es la base para poder realizar el primer cálculo de la Capacidad de Carga Turística, el cual consiste en estimar el soporte máximo puede tener una zona ecoturística.

Amador, Cifuentes et al (1996, p. 9) “El proceso de determinación de la capacidad de carga consta de cinco pasos básicos:

- 1) Análisis de políticas sobre turismo y manejo del PNG;
- 2) Análisis de los objetivos del PNG;

- 3) Análisis de la situación de los sitios de uso público, dentro del área evaluada y de su zonificación;
- 4) Identificación y medición de factores/características que influyen en cada sitio de uso público;
- 5) Determinación de la capacidad de carga para cada uno de esos sitios”.

En este trabajo, se aumentó un paso, y es la definición de indicadores de impacto para cada sitio, a ser incluidos en el sistema de monitoreo.

La zonificación es la parte autorizada para poder realizar la actividad ecoturística, razón por la cual se debe de respetar en la metodología antes expuesta ya que es una guía para poder desarrollar el estudio de capacidad de carga turística.

3.1.3 Criterios para el cálculo para la capacidad de carga.

Una solución que algunos parques han implementado a los problemas del flujo de visitas y al impacto que ocasionan los turistas, es aplicar una determinación de la Capacidad de Carga. Este tipo de estudio está obligado a realizar revisiones periódicas en coordinación con el monitoreo de los sitios, como llevar la logística de un proceso secuencial y permanente de planificación, investigación y ajuste del manejo. El desarrollo de este tipo de proyecto es imperativo elaborar e instaurar un programa de monitoreo de los sitios de uso público para evaluar futuros impactos de la visitación y así ajustar las decisiones de manejo.

3.1.4 Metodología

El proceso de elaboración de la Capacidad de Carga de esta tesis fue basado en la teoría de Cifuentes (1992), mismo que mencionaba el cálculo de manejo de visitas por día, ya que

existía un sistema de manejo turístico en Galápagos, que está dado por grupos guiados y no por individuos, el cálculo de capacidad de carga, en este caso será por el número de grupos por día y por sitio. El estudio que desarrollará en la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche, México se podrá desarrollar a través de los siguientes puntos

- a) Análisis de políticas sobre el turismo y manejo de Calakmul.
- b) Análisis de los objetivos de la Reserva de la Biosfera de Calakmul.
- c) Análisis de la situación de los sitios de uso público dentro del área evaluada y de su zonificación.
- d) Identificación y medición de factores/características que influyen en cada sitio de uso público.
- e) Determinación de la capacidad de carga para cada uno de los sitios. La determinación consta de 3 pasos básicos.
 - ✓ Capacidad de Carga Física.
 - ✓ Capacidad de Carga Real.
 - ✓ Capacidad de Carga Estimada.

3.1.5 Procedimiento de la capacidad de carga turística.

Factores de visita.

1. Horario de visita: Es una de las consideraciones básicas para la determinación de carga, el número de grupos que pueden visitar un sitio dependerá primordialmente del número de horas que está abierto para las visitas. Por lo general solo se toman 10

horas disponibles a la visita, con una pequeña variación en ciertas estaciones del año, debido a que los grupos llegan en intervalos de aproximadamente 20 minutos, por lo cual queda un margen de una hora al inicio del día, cuando están ingresando al sendero y una hora al final del día para abandonar el área.

2. **Tiempos de Visita:** Es otro de los elementos importantes para la determinación de la capacidad de carga, se considera que el promedio de tiempo que un grupo necesita para lograr una visita completa y satisfactoria incorpora el tiempo de caminata y suficiente tiempo en los sitios espaciales para la interpretación por el guía, la fotografía y descanso.

Factores Físicos.

1. **Superficie disponible:** El horario y la superficie son básicos para el cálculo de nuestro tema a investigar. Las medidas a tomar en el largo del sendero deben ser en metros (m) y las áreas abiertas están representadas en metros cuadrados.
2. **Erosión:** La susceptibilidad del mismo sitio a la erosión, puede limitar la visita debido a la destrucción potencial del mismo, por la visitación. La combinación de los grados de pendiente, tipos de pendiente y de suelo, determina tres niveles de riesgo de erosión calificado como bajo, medio y alto. Para diferenciar entre el alto riesgo de erosión y el medio, se incorpora un factor importante que es el de ponderación (75%) para el nivel medio.

Medidas: Distancia en el sendero (m) o área abierta (metros cuadrados) en cada categoría (sustrato y pendiente).

MI= (distancia o área con alta erodabilidad) más (distancia o área con mediana erodabilidad x 0,75).

Mt: Superficie disponible.

3. Acceso: Se considera que un acceso difícil limita la visita ya que su efecto sobre los visitantes ocasionaría la cancelación de la misma. Tomando los mismos grados de pendiente del nivel de erodabilidad, se califica como de bajo o de ningún grado de dificultad los terrenos con pendientes menores al 10%; como de mediana dificultad los terrenos con pendientes entre 10-20%; y finalmente como muy difíciles los sitios con pendientes mayores del 20%. Lo anterior debido a que no existe efecto sobre el sitio, los factores de ponderación (75% para el nivel alto y 50% para el nivel medio) son más bajos que para la erosión.
4. Medidas: distancia en el sendero (m) o área abierta (metros cuadrados) con los diferentes niveles de pendiente.

MI: (Distancia o área con alta accesibilidad x 0,75) más (distancia o área con mediana accesibilidad x 0,50).

Mt: Superficie disponible.

A continuación, se muestra un ejemplo de un sendero acotado, donde se aprecia la medida de las pendientes.

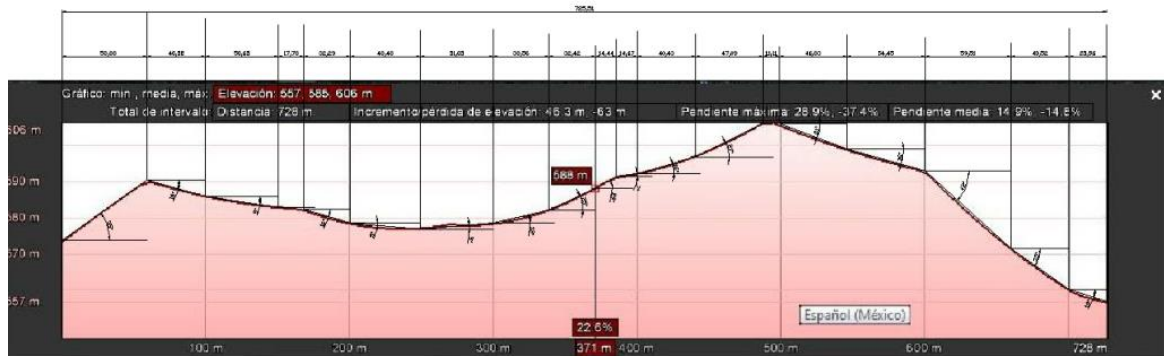


Imagen 2 Sendero acotado de la Reserva de Cosalá, Sinaloa, México (Elaboración propia).

Factores Sociales

1. Número de personas por grupo: Dependerá de cada ANP, para Calakmul el número máximo de personas será de 6 visitantes y con el anfitrión turístico deberán ser 7 personas, para poder realizar todos los cálculos matemáticos posibles.
2. Espacio por persona: Para todo sitio de sendero el visitante necesita un espacio de 1 m² para moverse libremente, indicando que el sendero sea de un ancho de 0,5m a 1,5m una persona ocupara un metro aproximado 1m de longitud de sendero.
3. Distancia mínima entre grupos (exclusivamente a senderos): Para disfrutar más de la trayectoria y no perturbar a las especies, es necesario guardar una distancia mínima de 50m aunque en ciertos senderos puede ser mayor, debido a la topografía, vegetación abierta y otros factores.

4. Espacio mínimo por grupo: Se debe de establecer por lo menos 50m entre grupos y 1 m² por persona.

Factores ambientales.

1. Precipitación: La lluvia no suele ser un impedimento para la visita, en Calakmul, solo es un factor limitante en el caso de áreas con un suelo arcilloso. Medida: estimación del número de personas por día y el número de meses cuando la precipitación podría ser un limitante. MI: horas de precipitación limitante/año. Mt: horas disponibles/año (horario de visita x 365)
2. Brillo solar: En casi todos los sitios arqueológicos y costeros se considera que existen 2 horas al medio día cuando es imposible realizar la visita debido al brillo solar; a continuación, se menciona la fórmula para determinarlo.

Medida: Estimación del número de horas por día que el brillo solar puede ser un limitante. MI: horas del sol limitantes/año. Mt: horas disponibles/año (horario de visita x 365).

Factores biológicos.

1. Perturbación de fauna: Casi siempre, la visita genera un impacto ambiental sobre las especies silvestres de la fauna, sobre todo cuando se encuentra en su proceso biológico de apareamiento o anidación; para poder disminuir este tipo de impacto se debe de especificar cuáles son los periodos adecuados para poder realizar la visita,

para Calakmul se indicaron los meses de susceptibilidad alta (apareamiento, anidación, eclosión etc.). Para comprender este tipo de factor biológico es necesario estudiar su fórmula para poder aplicarla. Medida: La especie afectada y el número de meses de impacto (indicar cuáles meses si es posible). Ml: días limitantes/año. Mt: días/año.

2. Perturbación de flora: La visita ocasiona mucha de las veces un impacto negativo a las plantas sobre todo cuando el sendero cruce áreas vulnerables.

Medida: Distancia del sendero (m) o área abierta (metros cuadrados) donde existe la posibilidad de impacto sobre la vegetación (indicar la especie). Ml: superficie del sendero o área con impacto sobre la flora. Mt: superficie total del sendero o área.

3.1.6 La capacidad de carga turística. Aspectos conceptuales y normas de aplicación.

Pablo Echamendi Lorente, 2015.

Clasificación de la capacidad de carga turística.

Varios autores manifiestan que la Capacidad de Carga Turística, se clasifica en la Capacidad Estimada, Capacidad Real y la Capacidad Física que posteriormente se explicará cada una de ellas.

Walson y Kopachevsky (1996, pág. 14) en su gran síntesis menciona cinco tipos de capacidad de carga.

1. Ecológico-medioambiental: “El nivel de desarrollo turístico o atractivo recreacional más allá del cual el medio ambiente que hemos conocido se degrada” (Walson y

Kopachevsky, 1996). Por tanto, afecta el aire, el suelo, la vegetación y fauna, el agua, y todos los elementos físicos que conforman un ecosistema.

2. Física: Se refiere a la capacidad espacial de un lugar y de sus infraestructuras para acoger las actividades turísticas. La cantidad de espacio disponible es inalterable, solo se puede mejorar su utilización mediante un aprovechamiento más racional del mismo.
3. Socio-perceptual: Hace referencia al nivel de tolerancia de las poblaciones de acogida hacia la presencia y comportamiento de los turistas y está en relación con los impactos culturales.
4. Económica: Para O'Reilly (1991), es un tipo de capacidad que puede absorber funciones turísticas sin que se excluyan otras actividades que se consideren de interés. Los estudios de costo-beneficio tienden a suprimir cualquier límite a la actividad turística, incluso asumiendo la existencia de un coste.
5. Psicológica: Es estrictamente experiencial. Solo los turistas mismos pueden determinar si han logrado una satisfacción personal en sus vacaciones, en función de muchos factores como la actitud percibida de la población local, el grado de saturación del destino turístico, la calidad medioambiental, etc. (Echemandi, 2001).

3.1.7 Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del monumento nacional Guayabo, Costa Rica.

Miguel Cifuentes Arias Carlos Alberto B. Mesquita et al. 2017.

Cálculo de la Capacidad de Carga Turística.

Capacidad de Carga Física:

Se dice que la capacidad de carga física es el soporte máximo que tiene un destino turístico, basándose en el área del sendero, horario de visita y el tiempo en recorrerlo.

Para el cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$CCF = \frac{S}{SP} * NV$$

Donde:

- ✓ S= Superficie del sendero m².
- ✓ SP= Superficie que necesita una persona para desplazarse libremente, de acuerdo a Cifuentes recomienda que sea un m².
- ✓ NV= Es el número de veces que el sitio puede ser visitado por una persona en un día.

$$NV = \frac{HV}{TV}$$

Donde:

- ✓ Hv = Horario de visita.
- ✓ Tv = Tiempo necesario para visitar cada sendero.

Capacidad de Carga Real

Según Cifuentes, se sometió la Capacidad de Carga Física a una serie de factores de corrección, particulares para cada sitio. Los factores de corrección considerados en este estudio fueron:

- ✓ Factor Social (FCsoc).
- ✓ Erodabilidad (FCero).

- ✓ Accesibilidad (FCacc).
- ✓ Precipitación (FCpre.)
- ✓ Brillo solar (FCsol).
- ✓ Cierres temporales (FCctem).
- ✓ Anegamiento (FCane).

Estos factores se calculan en función de la fórmula general:

$$FCx = \frac{MIx}{Mtx}$$

Cada destino del turismo sostenible, maneja algunos o todos los factores de corrección de los anteriores, dependiendo de las necesidades y objetivos de la Reserva, a continuación, se darán la explicación detallada de cada una de estas.

- a) Factor Social (FCsoc): Considerando aspectos referentes a la calidad de visitación, se plantea la necesidad de manejar la visitación por grupos. Este factor de corrección social indica la necesidad de hacer grupos de visitas, para poder ejecutar el recorrido con mejor calidad y sobre todo para no generar un impacto ambiental sobre el mismo.
- b) Erodabilidad (FCero): Dado que este sendero en su mayor parte está cubierto con material relativamente bien consolidado y con pendientes moderadas, se consideraron como limitantes solo aquellos sectores en donde existían evidencias de erosión.
- c) Factor de accesibilidad (FCacc): Mide el grado de dificultad que podrían tener los visitantes para desplazarse por el sendero, debido a la pendiente. Se toman los mismos grados de pendiente considerados en el FCero. Este factor de corrección es de los más

importantes porque es una limitante que pudiera impedir el recorrido del sendero por las pendientes prolongadas que presentara el destino turístico.

- d) Precipitación (FC_{pre}): Para el Parque Nacional Guayabo la Precipitación sí es factor que impide la visitación normal, por cuanto la gran mayoría de los visitantes no están dispuestos a hacer caminatas bajo lluvia.
- e) Brillo solar (FC_{sol}): En algunas horas del día, cuando el brillo del sol es intenso, entre las 10:00 hrs y las 15:00 hrs, las visitas a sitios sin cobertura resultan difíciles o incómodas.
- f) Cierres temporales (FC_{tem}): Nos indica la necesidad de no atender al turista por cuestiones de alguna posible obra en el destino turístico.
- g) Anegamiento (FC_{ane}): Se toman en cuenta aquellos sectores en los que el agua tiende a estancarse y el pisoteo tiende a incrementar los daños en el sendero.

Con lo antes mencionado se enuncia la fórmula de la Capacidad de Carga Real.

$$CCR = CCF (FC_{soc} * FC_{cero} * FC_{acc} * FC_{pre} * FC_{sol} * FC_{tem})$$

Donde:

- ✓ CCF= Capacidad de Carga Física.
- ✓ FC_{soc} = Factor de Corrección social.
- ✓ FC_{cero} = Factor de erodabilidad.
- ✓ FC_{acc} = Factor de accesibilidad.
- ✓ FC_{pre} = Factor de precipitación.

- ✓ FCsol= Factor de brillo solar.
- ✓ FCtem= Factor de cierres temporales.

Capacidad de Manejo

“En la medición de la capacidad de manejo (CM), intervienen variables como respaldo jurídico, políticas, equipamiento, dotación de personal, financiamiento, infraestructura y facilidades o instalaciones disponibles” (Cifuentes, 1992, pág. 23). La capacidad de manejo óptima es definida como el mejor estado o condiciones que la administración de un área protegida debe tener para desarrollar sus actividades y alcanzar sus objetivos.

En este caso, para realizar una aproximación de la capacidad de manejo del Monumento, fueron consideradas las variables: personal, infraestructura y equipamientos.

Cada variable fue valorada con respecto a cuatro criterios: cantidad, estado, localización y funcionalidad. La categoría personal solo se calificó teniendo en cuenta el criterio de cantidad, debido a que el conocimiento y el tiempo para una evaluación del personal fueron insuficientes. Para establecer una estimación más objetiva de la CM fue importante uniformar el mecanismo de calificación para todas las variables. Los criterios utilizados fueron:

1. Cantidad: Relación porcentual entre la cantidad existente y la cantidad óptima, a juicio de la administración del área protegida y de los autores del presente estudio.
2. Estado: Se entiende por las condiciones de conservación y uso de cada componente, como su mantenimiento, limpieza y seguridad, permitiendo el uso adecuado y seguro de la instalación, facilidad o equipo.

3. Localización: Se entiende como la ubicación y distribución espacial apropiada de los componentes en el área, así como la facilidad de acceso a los mismos.
4. Funcionalidad: este criterio es el resultado de una combinación de los dos anteriores (estado y localización), es decir, la utilidad práctica que determinado componente tiene tanto para el personal como para los visitantes.

Los autores consideran que, si bien estos criterios no representan la totalidad de las opciones para la valoración y determinación de la capacidad de manejo del área estudiada, aportan elementos de juicio suficientes para realizar una buena aproximación.

Cada criterio recibió un valor, calificado según la siguiente escala:

| % | Valor | Calificación |
|----------|--------------|-----------------------------|
| <= 35 | 0 | Insatisfactorio. |
| 36-50 | 1 | Poco satisfactorio. |
| 51-75 | 2 | Medianamente satisfactorio. |
| 76-89 | 3 | Satisfactorio. |
| >=90 | 4 | Muy satisfactorio. |

Tabla 1 Valoración de capacidad de manejo, basado en la metodología de Cifuentes, caso Galápagos.

Finalmente, la capacidad de manejo del Monumento se puede establecer a partir del promedio de los factores de las tres variables, expresado en porcentaje, de la siguiente manera:

$$CCM = \frac{\text{Infraestructura} + \text{equipamiento} + \text{personal}}{3} * 100$$

Capacidad de Carga Efectiva.

La Capacidad de Carga Efectiva (CCE) representa el número máximo de visitas que se puede permitir en el Monumento Nacional Guayabo. Puesto que los dos senderos analizados se encuentran comunicados y, por tanto, constituyen un solo sitio de visita, la CCR menor del sendero Los Montículos constituye una limitante crítica para todo el sitio. Esto significa que la visitación a los dos senderos tiene que manejarse tomando en cuenta la capacidad de carga determinada por esta limitante crítica.

Considerando lo anterior, la Capacidad de Carga Efectiva es la siguiente:

$$CCE = CCR * CM$$

Donde:

- ✓ CCR= Capacidad de Carga Real.
- ✓ CM= Capacidad de Carga de Manejo.

3.1.8 Fuentes secundarias.

Definición y autor.

Desarrollo del texto correspondiente al uso de las fuentes.

Uso ecoturístico y capacidad de carga de buceo del Parque Nacional Islas Marietas y los Arcos de la Bahía de Banderas, Jalisco-Nayarit, México. Clemente Alejandro Ramírez Cordero 2015.

“Las Islas Marietas han sido objeto de interés por parte de diversos sectores de la población. En 1992, la Sociedad Costeau, propuso el Plan Recreativo de Parque/Reservas, donde considera al complejo Punta de Mita-Las Marietas como una zona en la que es necesario un manejo racional de los recursos. Posteriormente, en 1995 el Corporativo Ambiental, S.A. de C.V. coordinó la participación de diversas instituciones con el fin de realizar los trabajos técnicos justificativos para lograr la declaratoria de las Islas Marietas como zona de protección de flora y fauna” (Anónimo, 2007).

Cabe mencionar que Las Islas Marietas pertenecen a las Islas del Golfo de California, las cuales son parte de patrimonio natural avalado por la UNESCO. Al ANP, con vocación ecoturística necesita de este tipo de estudio de capacidad de carga para la conservación del mismo.

La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales (SEMARNAT) en 1997, consideró a las Islas Marietas como área prioritaria que debía ser establecida como Área Natural Protegida (ANP), destacando como objetivos la conservación de recursos genéticos y el mantenimiento de ecosistemas representativos. “La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) en 1998, considera a la Bahía de Banderas como región marina prioritaria para la conservación, dentro de la cual se encuentran las islas y dos regiones terrestres prioritarias por la gran importancia nacional e internacional como área de

anidación de diversas especies de aves Recientemente, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) propuso como sitio Ramsar a las Islas Marietas, y en febrero de 2004 fueron incluidas como el sitio Ramsar No. 1345” (Anónimo, 2007).

Aparte de la protección de la SEMARNAT, se cuenta con la protección de la declaración RAMSAR, hacia las Islas Marietas. La Convención tiene varios mecanismos para ayudar a las Partes Contratantes a designar como sitios Ramsar sus humedales más importantes y a adoptar las medidas necesarias para manejarlos de manera eficaz, manteniendo sus características ecológicas. Los sitios Ramsar se designan porque cumplen con los Criterios para la identificación de Humedales de Importancia Internacional. El primer criterio se refiere a los sitios que contienen tipos de humedales representativos, raros o únicos, y los otros ocho abarcan los sitios de importancia internacional para la conservación de la diversidad biológica. Estos criterios hacen énfasis en la importancia que la Convención concede al mantenimiento de la biodiversidad.

Capacidad de carga turística como herramienta en la protección ambiental.

“La metodología para el cálculo de la Capacidad de Carga Turística (CCT) ayuda a la conformación de zonas de protección y también a delimitar el número de visitas a las ANP y ha sido aplicada principalmente a ambientes terrestres, como en el caso de la Reserva Biológica Carara” (Cifuentes et al., 1990), el Parque Nacional Manuel Antonio la Reserva Absoluta Cabo Blanco. Reserva Ecológica Monteverde, Estación Biológica La Selva, Monumento Nacional Guayabo, el Parque Nacional Galápagos, Ecuador, el Refugio de Vida Silvestre "La Marta", y en el Parque Nacional Marino Fernando de Noronha en Brasil.

A nivel internacional se ha tenido varios casos de éxito, tal es el caso de Costa Rica, Colombia y Ecuador. En México son contados los estudios de este tipo, algunos de ellos son los que se aplicaron la Reserva Ecológica de Nuestra Señora de Cosalá en Sinaloa, al noroeste de México; así como el estudio del mismo tema en la Isla Venados ubicado en Mazatlán; un estudio más se aplicó en la isla Maviri que está cerca de la ciudad de Los Mochis también en Sinaloa; por otro lado, se cuenta con este estudio en La Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Isla de Cozumel, así como en Cascadas de Agua Azul en Chiapas.

La Reserva de la Biosfera de Calakmul, no cuenta con un estudio de este tipo, razón por la cual convierte este proyecto final de graduación de la maestría en gestión del turismo sostenible, como un estudio pionero.

3.1.9 Medición de la capacidad de carga turística de Cozumel.

Romano Segrado y Alejandro Palafox Muñoz 2014.

La Capacidad de Carga Turística.

“Sobre el turismo sustentable o sostenible, la Organización Mundial del Turismo (OMT, 1993) lo define como aquel turismo que atiende las necesidades de los turistas actuales y de las regiones receptoras y al mismo tiempo protege y fomenta las oportunidades para el futuro. Se concibe como una vía hacia la gestión de todos los recursos de forma que puedan satisfacer las necesidades económicas, sociales y estéticas, respetando al mismo tiempo la integridad cultural, los procesos ecológicos esenciales, la diversidad biológica y los sistemas que sostiene la vida” (citado por la Fundación para el Desarrollo Sustentable, s.f.).

México cuenta con excelentes destinos sostenibles, razón por la cual es de suma importancia trabajar arduamente en estudios de capacidad de carga ya que la actividad turística por naturaleza genera un impacto ambiental.

Su determinación constituye una herramienta de planificación que permite obtener una aproximación a la intensidad de uso de las áreas destinadas al uso público por lo que sustenta y requiere decisiones de manejo.

“El cálculo se hace mediante un proceso complejo en el que se deben considerar una serie de indicadores ecológicos, físicos, sociales, económicos y culturales. Sin embargo, aunque el postulado teórico es casi ideal, el problema se encuentra en el momento de establecer los indicadores que determinarán la capacidad de carga máxima del destino, ya que los mismos deben definirse en función de cada destino turístico” (Romano, 2008, p. 12).

Como se han mencionado en otros estudios, para determinar la capacidad de carga turística, es necesario basarse en los objetivos de la zona, ya que estos son la base para poder tomar decisiones y sobre todo diseñar estrategias de solución.

Un último motivo por el cual se consideró conveniente aplicar el modelo de Cifuentes (1999) fue la consideración sobre los modelos de evolución de los destinos turísticos de Cohen (1972), Butler (1980), y Smith (1989), que sugieren que “los destinos turísticos maduros deben aplicar técnicas directas de planificación turística para aquellos destinos en que se ofertan paquetes donde hay poco contacto con la población local, tal como lo son los flujos continuos de cruceros y los charters” (Romano, 2008, p.13).

La metodología implementada por Miguel Cifuentes ha sido la aceptada en varias zonas de turismo sostenible ya que ha generado buenos resultados sobre las necesidades de los

destinos, razón por la cuál será el modelo que se aplicará en la Reserva de la Biosfera de Calakmul.



Fotografía 3 Investigador en la parte alta del atractivo focal de Calakmul.

| MÉTODO | TÉCNICA |
|---------------------------------|---|
| Ampliación de las regulaciones. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Incremento de patrullaje. ✓ Imposición de tasas. ✓ Acompañamiento de guía obligatorio. ✓ Uso de cámara de vigilancia. |
| Ratio de uso. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Limitar el tamaño de grupos de los visitantes. ✓ Limitar el tiempo de estadía. ✓ Limitar el total de personas que pueden acceder en el destino. |
| Restricción de actividades. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prohibir fogatas. ✓ Prohibir campamentos. ✓ Prohibir el acceso con mascotas o animales que puedan causar alteraciones. ✓ Prohibir el abandono de basura. ✓ Prohibir el pastaje de animales (caballos, vacas). |

Tabla 2 Técnicas directas Ffolliott et al., 2001.

Con todo lo antes citado, podemos implementar el ejercicio de planeación de la actividad turística, en estos momentos la Reserva de la Biosfera de Calakmul se encuentra en un periodo de auge en el mercado turístico, motivo por el cual se puede correr el riesgo de una afectación de la calidad ambiental de área natural protegida, siendo entonces importante contar con estudios de este tipo para que las empresas de servicios integrados (hospedaje, transporte, agencia de viajes, seguros, etc) y sector gubernamental trabajen en conjunto por la conservación de la zona.

3.2 Técnicas de investigación.



Fotografía 4 Reserva de la Biosfera de Calakmul.

El proyecto final de graduación **Medición de la Capacidad de Carga Turística de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche, México**, se define como una investigación mixta, ya que se basa en la investigación

documental la cual consiste en “la recopilación de datos únicamente se utilizan documentos que aportan antecedentes sobre el tópico en estudio” (Muñoz, 1998), es decir que se analizarán los estudios realizados en ANPS con vocación ecoturística, por lo que se usarán los estudios pioneros realizados en Galápagos y Costa Rica para conocer cuál fue su esquema

de trabajo y poder aplicarlo en Calakmul. Por el lado de una investigación de campo se dice que esta es definida por el uso.

De acuerdo con Muñoz (1998) la observación histórica y la controlada, acompañada de la experimentación basada en las entrevistas y encuestas, son fundamentales para el desarrollo de cualquier proyecto.

El estudio de capacidad de carga necesita de las herramientas antes citadas, aunado a que es un modelo matemático. Al ser un estudio pionero para la zona, requiere de un gran compromiso porque este proyecto será la base para la actualización del plan de manejo de la reserva, por tal motivo las visitas a los senderos, la observación hacia los visitantes (conducta hacia el ANP) desembocarán en un análisis de datos estadísticos sobre la afluencia turística con el fin de conocer si el número de visitantes que va a la Reserva, sobrepasa la capacidad de carga turística.

El desarrollo sostenible es basado en el aspecto económico, ambiental y sociocultural, razón por la cual el proyecto de capacidad de carga turística de Calakmul, pretende atender no solo el aspecto ambiental por cuidado de los recursos naturales, sino busca un equilibrio para el desarrollo sostenible por que el turismo responsable se distingue en no limitar, sino en poder realizar las actividades de forma correcta y sobretodo con sensibilidad ambiental.

3.3 Método de investigación

Definición y autor

Desarrollo del texto correspondiente al uso de las fuentes.

A continuación, se muestra qué método de investigación se abordará el proyecto de Capacidad de Carga Turística de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche, México.

Dicha investigación se basa en el método inductivo ya que la necesidad de observar de forma directa radica en el interés de estudiar los fenómenos para comprender la naturaleza del mismo. También implica separar los actos más importantes para



Fotografía 5 Estructura, Calakmul.

conocer sus ventajas de forma individual y comprobarlas.



Fotografía 6 Selva maya, Reserva de Calakmul.

El fenómeno que trasciende es el flujo de visitas a la Reserva de la Biosfera de Calakmul, porque requiere un análisis detallado del mismo como parte de la actividad del investigador, por tal motivo se desconoce si el número de visitantes que

acuden a Calakmul sobrepasa la capacidad de carga, por tal motivo no basta con analizar el comportamiento del visitante, sino también al entorno natural del destino, a fin de proteger

las especies de flora y fauna de la actividad humana; motivo por el cual razón se debe de estudiar cada acontecimiento. La forma de comprobar cada suposición será por medio de las encuestas.

4. DESARROLLO

Características generales.

La Reserva de la Biosfera de Calakmul se encuentra al Sureste del estado de Campeche dentro del municipio de Calakmul. Sus límites son, al Este con el estado de Quintana Roo y al Sur con Guatemala. La reserva de Calakmul protege la mayor superficie de selva tropical en México, incluyendo parte de la Selva Maya. En 1993



Imagen 3 Reserva de la Biosfera de Calakmul.

esta reserva ingresó a la red internacional del programa "El Hombre y la Biosfera" (MAB) de la UNESCO. Actualmente es una de las 25 áreas piloto para el ensayo de nuevos sistemas de manejo y administración del Programa de Áreas Naturales Protegidas de México (1995-2000). La primera iniciativa para crear una reserva en Calakmul surgió en 1989 por el interés de proteger la zona que circundaba los vestigios arqueológicos de Calakmul. En aquel entonces apenas se comenzaba a conocer su enorme importancia y valor, gracias a las

investigaciones del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y el Centro de Investigaciones Histórico-Sociales de la Universidad Autónoma de Campeche. La reserva se decretó con un acervo de información mínima, por lo que estudios posteriores revelaron que el diseño de la reserva se hizo de manera superficial y que no se contó con el consenso de todas las poblaciones locales (S.A, S.F).

Con lo anterior se pueden observar características generales de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, misma que cuenta con una vocación para un destino sostenible a la actividad ecoturística.

Calakmul la joya escondida del imperio maya, requiere de todo el esfuerzo de la sociedad para su conservación, ya que, gracias a la declaración de patrimonio mixto por parte de la UNESCO en el 2014, el turismo ha aumentado de forma considerable, razón por la cual es necesaria una planificación para el flujo de visitas a la zona.

4.1.1 Fundamento jurídico.



Imagen 4 Ubicación de Calakmul (elaboración propia).

La Reserva de la Biosfera de Calakmul (RBC) fue establecida mediante Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de mayo de 1989; en 1993 ingresó a la Red Internacional del

Programa El Hombre y la Biosfera (MAB) de la UNESCO; está considerada dentro de las áreas piloto para nuevos sistemas de manejo y administración del Programa de Áreas Naturales Protegidas de México 1995-2000. Está incluida dentro del Programa de Conservación de la Biodiversidad en Áreas Naturales Protegidas Selectas de México, parcialmente financiada por el GEF (Global Environmental Facility). Comprende una extensión total de 723,185-12-50 hectáreas; cuenta con dos zonas núcleo, que en su conjunto comprenden un área total de 248,260-50-00; y una zona de amortiguamiento de 474,924-62-50 hectáreas.

La RBC se localiza al sureste del Estado de Campeche, en el Municipio de Calakmul, limita al este con el Estado de Quintana Roo y al sur con la República de Guatemala. Las coordenadas extremas en que se ubica la Reserva son los 19°15 y 17°45 latitud norte y 90°10 y 89°15 longitud oeste. “Representa la mayor Reserva mexicana de bosque tropical, con características climatológicas, edafológicas y de vegetaciones muy particulares, es una mezcla de selvas altas y medianas con selvas bajas temporalmente inundables y vegetación acuática” (SEMARNAT, 2010).

Calakmul pertenece al corredor mesoamericano, razón por la cual varias instituciones han decidido apoyar a la zona para fines de la investigación, uno de La Cooperación Alemana Deutsche für Internationationale Zusammenarbeit GIZ GmbH, entre otros ya mencionados.

4.1.2 Antecedentes

Dentro de la Reserva existe uno de los agrupamientos de zonas arqueológicas de la cultura maya más sobresalientes del país, destacando Calakmul, El Ramonal, Xpujil, Becan, Chicanná y Hormiguero, con más de 6,250 estructuras arqueológicas, un número

considerable de estelas, una muralla de 6 metros de altura, un elaborado sistema hidráulico y dos tumbas reales. Estas características culturales, sumadas a su importancia como centro urbano y comercial, hicieron de Calakmul un importante centro maya del periodo Clásico que rivalizó en tamaño con Tikal, por lo que se le considera uno de los archivos prehispánicos más valiosos de Mesoamérica.

“Existen registros de asentamientos coloniales en la región, como el casco de una iglesia al sur de Conhuas y asentamientos durante la Guerra de Castas, los hatos y centrales chicleros, incluyendo la Central de Buenfil a 10 Km al noreste de



Fotografía 7 Ruinas de la Zona Arqueológica de Hormiguero.

Calakmul, y aserraderos como Zoh Laguna, que seguramente tendrán un papel protagónico en la arqueología histórica de la Reserva” (SEMARNAT, 2010).

El imperio maya fue de los más predominantes en su época, abarcó los estados del suroeste de la República Mexicana, como Chiapas, Campeche, Quintana Roo y Yucatán, siendo Calakmul, la ciudad más importante de la poderosa cultura maya; cabe mencionar que estaba siempre en competencia con la ciudad imperial de Tikal, ubicada en Guatemala.

4.1.3 Objetivos de la Reserva de la Biosfera de Calakmul.

Objetivo general

“Lograr la conservación de los elementos naturales que integran los ecosistemas de la RBC, promoviendo las actividades que permitan un desarrollo sustentable, contribuyendo al establecimiento de un ordenamiento ecológico, que asegure la protección y el mantenimiento de su flora y fauna a largo plazo, al tiempo que contribuya a mejorar la calidad de vida de sus habitantes” (SEMARNAT,2010).

Como se observa, Calakmul permite el ecoturismo por que dicha actividad turística se define en trabajar en los objetivos del desarrollo sostenible que marca la PNUD las cuales se basen en el aspecto ambiental, sociocultural y económico.

Objetivos particulares de la Reserva de la Biosfera de Calakmul.

De todos los objetivos particulares que conforman en Plan de Manejo de Calakmul, solo se abordarán los que estén relacionados con el desarrollo de la Capacidad de Carga Turística.

- ✓ Establecer las estrategias para asegurar la protección de los ecosistemas neotropicales representativos de la región del Petén y la Península de Yucatán, en particular las selvas tropicales subperennifolias y las zonas inundables (*ak alche*) que las caracterizan.
- ✓ Promover el desarrollo de opciones productivas para los pobladores locales, con base en el aprovechamiento racional, integral y sustentable de los recursos naturales, contribuyendo con ello a mejorar su calidad de vida, mediante proyectos alternativos compatibles con los objetivos del ANP.
- ✓ Establecer y promover estrategias para el desarrollo de la actividad ecoturística en forma regulada y controlada, que vayan de acuerdo con los principios de conservación

requeridos, y que estén encaminados a incrementar cualitativamente la oferta turística del Estado de Campeche y de una derrama económica en beneficio de los pobladores de la reserva y su zona de influencia.

- ✓ Fomentar la realización de actividades de investigación científica básica y aplicada, relacionada con los objetivos de conservación y uso racional de los recursos naturales, en particular en los siguientes campos del conocimiento y la técnica: botánica, zoología, ecología de poblaciones, fitogenética, agrosilvicultura, reproducción y crianza de especies silvestres, climatología, hidrología, arqueología, antropología social, economía regional y microeconomía.
- ✓ Fomentar el desarrollo de programas de interpretación y recreación ambiental tanto al interior como al exterior de la reserva, a través del uso de los medios y técnicas de comunicación que resulten apropiados para cada uso, por ejemplo, museografía, senderización interpretativa, audiovisuales, publicaciones, vídeos, propaganda impresa, actividades culturales, etc. (SEMARNAT, 2010).

Gracias a estas actividades que caracterizan a la reserva, se podrán establecer estrategias de solución, tal es el caso de la Capacidad de Carga Real con los factores de corrección.

Características físicas.

4.2.1 Relieve.

“La RBC forma parte de la Planicie Yucateca y del Petén, en sus lomeríos alcanza elevaciones de 300 msnm. Los sistemas de drenaje de la región son el cárstico y el fluvial. Los flujos son principalmente hacia el noroeste y oeste” (Golfo de México). El área muestra

una estructura anticlinal importante en el sur de Campeche, que se precipita al norte. Las rocas a ambos lados del anticlinal se proyectan desde la cima al este hacia el Caribe, y al oeste hacia el Golfo de México” (SEMARNAT, 2010).

4.2.2 Geología.

La Península de Yucatán y el Petén están constituidos por gruesas formaciones de rocas de carbonato cubiertas por varios metros de caliche y suelos delgados que contienen materia orgánica. El proceso primario que actúa sobre los materiales superficiales y subterráneos consiste en la disolución del carbonato de calcio por filtraciones del agua de las lluvias; iones de calcio y bicarbonato son transportados en solución por el agua en la superficie del suelo desplazándose relativamente rápido a través de canales subterráneos.

4.2.3 Suelos.

“Los suelos de la Reserva de Calakmul pertenecen a dos subunidades de suelos correspondientes a la Asociación Xpujil (FAO, 1970), y sus características son:

Suelos de menos de 200 msnm, se desarrollan en paisajes con relieve monticular sobre rocas carbonatadas, cuya edad corresponde al Eoceno y Paleoceno. En laderas y partes altas existe una asociación de litosoles (*tsek eles*), con una profundidad de hasta 10 cm de espesor, y rendzinas con una profundidad de 30 cm” (SEMARNAT, 2010).

Las planadas (partes de mesetas) presentan suelos profundos desde los 60 cm hasta un metro, cuyos colores varían de gris a pardo oscuros, sin piedras ni afloramientos rocosos, compuestos por vertisoles (*ak alches*) y gleysoles (*ya ax homes*), con aguas freáticas fluctuantes por las infiltraciones que se forman de la disolución del material calizo.

4.2.4 Hidrología.

La hidrografía de la superficie de la RBC está determinada por la cantidad y distribución de la precipitación pluvial; la evapotranspiración de la vegetación, las masas de agua y los suelos y el drenaje de la superficie. Los torrentes de la lluvia pueden ser lo suficientemente intensos como para transportar agua temporalmente en canales de corriente superficial. Algunas de las áreas bajas constituyen humedales permanentes.

“La elevación del manto freático se controla por el nivel del mar y su distancia a la costa; toda el agua que se infiltra del suelo se desplaza a lo largo de un declive en dirección del mar contribuyendo eventualmente al flujo de manantiales” (SEMARNAT, 2010).

4.2.5 Climatología.

“De acuerdo al sistema de clasificación de Köppen modificado por García (1973), el clima de la RBC es cálido subhúmedo (Aw), con un claro gradiente de precipitación que va disminuyendo de sur a norte. Como clara consecuencia de esta característica existen tres subtipos climáticos: Aw₀, Aw₁ y Aw₂(x¹)” (SEMARNAT, 2010).

4.2.6 Precipitación.

De acuerdo al clima predominante, presenta lluvias en el verano, siendo el promedio de precipitación de menos de 60 mm durante el mes más seco del año y con un porcentaje de lluvia invernal entre el 5 y 10.2%.

“Existe una amplia variación de precipitación en diversas localidades de la RBC, como ejemplo, durante el año 1987 se registró una precipitación total de 616.4 mm en Zoh Laguna, de 873.3 mm en Conhuas y de 1,193.5 mm en Dzibalchen”

(SEMARNAT, 2010).



Fotografía 8 Ecosistema, Calakmul.

4.2.7 Vegetación.

Composición florística



Fotografía 9 Orquídea silvestre (Orchidaceae) en Calakmul.

La vegetación de la RBC es una de las más ricas en la Península de Yucatán, compuesta de 153 familias, 834 géneros y 1,936 especies, con un porcentaje de endemismo estimado de 10% de la cual actualmente se conocen 5 géneros

endémicos. De acuerdo con Martínez, E.S., et al., 1998 (Instituto de Biología-UNAM en

colaboración con CONABIO, indican que en la Reserva se han identificado 2 géneros nuevos de las familias Anacardiaceae y Rubiaceae, 12 registros nuevos de especies vegetales y a nivel Península de Yucatán de las familias Canellaceae, Trigoniaceae e Himenophyllaceae, resaltando que la familia Canellaceae es un nuevo registro para la América Continental. Sumado a lo anterior, dicho estudio arrojó un inventario de 73 especies de orquídeas de las 40 que se conocían para toda la Península. Esta riqueza de especies es mayor al presente en el Estado de Quintana Roo (1,275 especies) y con relación a la Península de Yucatán representa más de 50% de la flora registrada.

Una recomendación para el desarrollo sostenible es la comercialización de la orquídea con el fin de que los habitantes tengan un ingreso adicional.

Clasificación de la vegetación

La clasificación de la vegetación sigue la base fisonómica florística empleada por Miranda (1964). En ésta se mencionan 26 agrupaciones de las cuales 11 se presentan en la RBC. Las principales asociaciones vegetales de la RBC según Lundell (1934), corresponden al Zapotal y al Ramonal, de acuerdo con la clasificación de Miranda y Hernández X. (1963) y con base en las colectas botánicas y observaciones realizadas en el campo, se describen a continuación los tipos de vegetación presentes en la Reserva, así como su asociación con los diferentes tipos de suelo.

Aguadas

Las cubren plantas herbáceas de diferentes tipos, árboles ralos, arbustivos y la asociación más frecuente es el tintal. Las aguadas forman una transición entre áreas de ramonales, zapotales y otras asociaciones de partes elevadas, las aguadas se



Fotografía 10 Aguadas, Calakmul.

distribuyen en vasos de menos de 3 Has.

Agrupaciones de hidrófilas

Se integran por hidrófilos herbáceos que no sobrepasan los 60 cm de altura, cubren el 15% de la superficie de la Reserva, comúnmente se presentan asociaciones de especies flotantes de *Pistia stratiotes*, *Eichhornia crassipes* y *Nynphaea ampla-Salvinia auriculata*; así como asociaciones de especies halófitas de *Thypa dominguensis-Claudium jamaicensis* que sobrepasan los 2 metros de altura y se desarrollan en las zonas menos profundas de las aguadas, en la periferia se localizan asociaciones de *Lonchocarpus xuul-Chlorophora tinctoria*, *Haematoxylon campechianum-Mimosa albida*, *Haematoxylon campechianum-Bucida buceras*, que se desarrollan en suelos con inundación temporal. Estas asociaciones se presentan en manchones dispersos entre los diferentes tipos de vegetación antes mencionados.

Selva alta perennifolia y subperennifolia.

Se localiza al sur del estado y de la Reserva, colinda con la República de Guatemala, su presencia obedece al incremento de la precipitación media anual. Se estima que albergan más de 400 especies de plantas vasculares.



Fotografía 11 Selva alta perennifolia y subperennifolia, Calakmul.

En esta selva el estrato dominante tiene 30 metros o más de altura existiendo individuos emergentes hasta de 45 metros, algunas especies pierden las hojas en la época de seca llegando a ser hasta el 25% de los árboles dominantes y éstos son: *Manilkara zapota* (zapote), *Bursera simaruba* (chacáh), *Brosimum alicastrum* (ramón), *Alseis yucatanensis*, *Aspidoperma megalocarpum*, *Terminalia amazonia*, *Aspidosperma cruentum*, *Bucida buseras*, *Swartzia cubensis*, *Tabebuia guayacan*, *Tabebuia rosea*, *Calophyllum brasiliense*, *Vitex gaumeri*, *Ceiba pentandra*, *Ellipticum sp.*, *Pouteria zapota*, *Brosimum costaricanum*, *Castilla elastica*, *Lonchocarpus castilloi*, *Acacia mayana*, *Lonchocarpus guatemalensis*, *Lonchocarpus cruentus*, *Luisiloma auritum*, *Platymiscium yucatanum*, *Cojoba arborea*, *Blepharidium guatemalense*, *Acosmium panamense*, *Quararibea funebris*, *Sabal mauritiformis*, *Cryosophila argentea*, *Opsiantra maya*, *Orbihgnya cohune*, *Dracaena americana*. Son comunes las asociaciones de *Manilkara zapota*-*Brosimum alicastrum*,

Manilkara zapota-*Bucida buceras* y agrupaciones de *Orbignya cohune*, *Sabal yapa* y *Cryosophylla argentea*. (Plan de Manejo de Calakmul).

Selva mediana subperennifolia.



Fotografía 12 Selva mediana subperennifolia, Calakmul.

“La selva mediana subperennifolia es la vegetación dominante de la Reserva, la superficie que cubre la sección norte es mayor que la que sustenta selvas bajas y medianas entremezcladas, en tanto que en la sección sur se presenta

en el área de amortiguamiento” (García y March, *op cit*). Como especies dominantes están las siguientes: *Swietenia macrophylla*, *Brosimum alicastrum*, *Lysiloma latisiliqua*, *Bursera simaruba*, *Cedrela mexicana*, *Vitex gaumeri*, *Acosmium panamensis* y *Talisia olivaeformis*, *Talisia floresi*, *Thouinia paucidentata*, *Metopium brownei*, *Dendropanax arborea*, *Bucida buseras*, *Lonchocarpus castilloi*, *Protium copal*, *Sabal yapa*, *Simaruba glauca*, *Crujiodendrom ferreum*, *Cholophora tinctoria*. Los árboles dominantes no sobrepasan los 25 metros de altura.

Selva baja subperennifolia inundable.

La selva baja subperennifolia se esparce de manera fragmentada en sitios de drenaje deficiente en la sección sur de la Reserva, es frecuente observarla entremezclada con la selva mediana. Los árboles que aparecen en esta vegetación no sobrepasan los 10 m debido al drenaje impedido del suelo. Las especies que destacan son: *Haematoxylon campechianum*, *Metopium brownei*, *Bucida buseras*, *Camareria latifolia*, *Cocoloba cozumelensis*, *Mimosa bahamensis* y *Croton glabellus*. El mismo autor señala que entre selvas altas, medianas aguadas y azolvadas se presentan asociaciones de plantas hidrófilas, cuyas especies dominantes son: *Typha domingensis*, *Paspalum fasciculatum*, *Paspalum virgatum*, *Camareria latifolia*, *Crescentia cujete*, *Mimosa pigra*, *Senna alata*, *Acacia cornigera*, *Mimosa pudica*, y palmas como *Acoelorrhape wrightii* presenta asociaciones de *Haematoxylon campechianum*-*Bucida bucedas*-*Metopium brownei*.

Selva baja subperennifolia.

Estas selvas se distribuyen principalmente en la porción noreste de la región de Calakmul, el estrato dominante es de 15 metros o menos, los principales elementos son: *Brosimum alicastrum*, *Manilkara zapota*, *Lysiloma latisiliqua*, *Bursera simaruba*, *Cedrela odorata*, *Vitex gaumeri*, *Talisia olivaeformis*, *Thouinia paucidentata*, *Metopium brownei*, *Dendropanax arborea*, *Bucida buseras*, *Lonchocarpus xuul*, *Protium copal*, *Sabal yapa*, *Simaruba glauca*, *Krugiodendron ferreum*, *Lonchocarpus yucatanensis*, *Piscidia piscipula*.

Selva baja caducifolia.

La selva baja caducifolia se encuentra sobre geformas de lomeríos y planicies intermedias. Esta selva se encuentra en la parte centro y noroeste del área de Calakmul y los principales elementos dominantes son: *Guayacum sanctum*, *Esenbeckia yax-hob*, *Lysiloma latisiliqua*, *Pseudobombax ellipticum*, *Ceiba schottii*.

Vegetación secundaria.

La vegetación secundaria que se presenta en el área se deriva de los tipos de vegetación antes mencionados y se ha originado debido al uso de la selva, especialmente de las selvas altas y medianas. Se observan diferentes etapas seriales que van desde 1 a 20 años, lo que indica el uso constante de las zonas boscosas y el abandono de las parcelas, lo que ocupa aproximadamente el 10% de la superficie de la Reserva. Otra causa es el establecimiento de campamentos chicleros que se han desarrollado en el transcurso de este siglo.

4.2.8 Fauna.

Ictiofauna.

La ictiofauna de la RBC es poco conocida, existe un estudio realizado por Acosta y Ricalde (1993-1994), en el cual se han identificado 18 especies de peces.



Imagen 5 Jaguar (Panthera onca), RBC.

Las cuales están representadas en 5 familias y 9 géneros; la familia mejor representada es la Cichlidae con 8 especies.

Las especies más representadas, debido a la incidencia de su aparición en las capturas son la *Astyanax fasciatus* y *Cichlasoma meeki*.

Herpetofauna.

La principal limitante para los anfibios es la condición climática extremosa.

Durante la época de lluvias una gran parte del área se inunda y en general hay abundancia de agua.

En cuanto a los reptiles, se pueden enlistar el cocodrilo



Imagen 6 Hocofaisán (*Crax rubra*) RBC.

de pantano (*Crocodylus moreleti*), las tortugas monjita (*Rhinoclemmys areolata*), pochitoques o casquitos (*Kinosternon spp*), jicotea (*Trachemys scripta*); las lagartijas arborícolas (*Anolis spp*), lagartijas escamosas (*Sceloporus spp*), lagartija lisa o esquinco (*Mabuya brachypoda*), el toloque (*Basiliscus vittatus*), el turipache (*Corytophanes cristatus*), el laemancto (*Laemanctus serratus*) y el escorpión (*Coleonyx elegans*).

Del grupo de las serpientes no venenosas, la boa (*Boa constrictor*), la petatilla (*Drymobius margaritiferus*), la bejuquilla (*Oxybelis fulgidus*) la cordelilla (*Imantodes cenchoa*); de las



Imagen 7 Serpiente de cascabel (*Crotalus durissus*).

serpientes venenosas encontramos al coralillo (*Micrurus diastema*), la nauyaca (*Bothrops asper*) y al cascabel (*Crotalus durissus*).

Existen además especies endémicas de la Península

como la rana pico de pato

(*Tripurion petasatus*) y otras que según la NOM-059-ECOL/1994 están amenazadas (*Boa constrictor*, *Coleonyx elegans*), son raras (*Crocodylus moreleti*, *Corytophanes cristatus*, *Laemanctus serratus*, *Imantodes cenchoa*, *Micrurus diastema*) o requieren protección especial (*Crotalus durissus*).

Ornitofauna.

Un total de 286 especies de aves han sido observadas hasta ahora para la reserva, pero la continua adición de nuevas especies en otros estudios de campo sugieren que el total puede exceder las 300 especies, dentro de las cuales 226 (79%) son residentes y 60 (21%) son migratorias, de estas últimas 40 (66.6%) son residentes de invierno, 16 (26.6%) son transitorias de primavera y otoño y 4 (6.6%) son residentes de verano. De las residentes de invierno, el robin de garganta blanca (*Turdus assimilis*) y el mosquerito (*Leptopogon amaurocephalus*), no habían sido registrados para la Península de Yucatán. De las residentes

destacan el tolobojo enano (*Hylomanes momotula*), el saltapared guatemalteco (*Sclerurus guatemalensis*), el mosquerito moteado (*Platyrrhynchus cancrominus*), el papamoscas (*Mionectes oleagineus*) y las tángaras (*Habia rubrica* y *Habia fuscicauda*). De las migratorias se puede mencionar al mirulincillo (*Catharus ustulatus*), el verderón (*Oporornis philadelphia*), el verderón de mejilla negra (*Oporornis formosus*), el jilguero (*Hylocichla mustelina*), el papamoscas (*Contopus virens*), el alegrín (*Helmitheros vermivorus*) y la gallina de agua (*Porzana carolina*).

Las especies más ampliamente distribuidas son el zopilote negro (*Coragyps atratus*), relativamente escaso en los hábitats de bosque, que se encuentra principalmente cerca de las poblaciones humanas; el aura común (*Cathartes aura*), que es frecuente en toda la reserva; el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), especie amenazada que ha sido registrada en seis localidades; la aguililla caminera (*Buteo magnirostris*) y el halcón huaco (*Herpetotheres cachinnans*), son las especies de rapaces más comunes en la reserva, no obstante ambas especies parecen adaptarse a una variedad de hábitats.

Mastofauna

Considerando a Hall (1981), existen potencialmente 94 especies de mamíferos silvestres presentes en Calakmul, mismos que corresponden a 26 familias y 9 órdenes. A diferencia de la herpetofauna y la ornitofauna, es una región de alta diversidad de mamíferos silvestres. Los órdenes mejor representados, son los quirópteros con 47 especies, pues constituye el 50% de las especies de mamíferos, abarcan un amplio espectro trófico, ya que se presentan murciélagos carnívoros, frugívoros, nectívoros, hematófagos y piscívoros, seguido por los

carnívoros, con 16 especies y los roedores con 15. La única especie insectívora con probable distribución en Calakmul es *Criptotis nigrescens*.

Seis de las siete especies de marsupiales que habitan en México están posiblemente en Calakmul, los tlacuaches comunes (*Didelphis marsupialis* y *D. virginianus*), el tlacuache cuatro ojos (*Phillander opossum*), el tlacuachillo dorado (*Caluromys derbianus*) y los ratones tlacuaches (*Marmosa mexicana* y *M. canescens*); de los cuales, los de mayor tamaño son consumidos ocasionalmente como fuente de carne. Existen dos de las tres especies de Primates que hay en el país, el mono aullador negro o saraguato (*Alouatta pigra*) y el mono araña (*Ateles geoffroyi*). Dos especies de edentados, el armadillo (*Dasyopus novemcinctus*) y el hormiguero arborícola (*Tamandua mexicana*). El armadillo no es abundante, pero es cazado por los pobladores, constituyendo una fuente relativamente importante de carne. Por lo menos quince especies de roedores; dos ardillas, una tuza, siete ratas y ratones, y tres de los seis grandes roedores del país, el puerco espín (*Coedou mexicanus*), el tepezcuintle (*Agouti paca*) y el cerete (*Dasyprocta punctata*). El tepezcuintle es abundante en áreas de asentamientos humanos.

Los carnívoros incluyen a un canino, cuatro prociónidos, seis mustélidos y cinco félicos que hacen un total de dieciséis especies; la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) es muy común; de los prociónidos la especie más abundante sea el coatí (*Nasua nasua*), quien representa una presa importante para los grandes felinos; de los mustélidos, como la nutria, son muy buscados por su fina piel. Los felinos son el yagouarundi o leoncillo (*Herpailurus yagouarundi*), el tigrillo o margay (*Leopardus wiedii*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el puma (*Puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*) que es considerado una especie en peligro de extinción, todos los felinos, pero particularmente el jaguar, el ocelote y el tigrillo, se

encuentran constantemente amenazados por la cacería furtiva. Se considera muy probable que las poblaciones más grandes del jaguar en México se encuentren en el sureste del país (Swank y Teer, 1989; en Ceballos, G. y Cuauhtémoc Sánchez, 1998; informe preliminar del estudio en proceso, sin publicar), específicamente en la región de Calakmul en Campeche y en la Lacandona en Chiapas.

El único representante silvestre del Orden Perissodactyla en nuestro país es el tapir o danta *Tapirus bairdii*, siendo el mamífero terrestre de mayor tamaño en las zonas tropicales, el tapir se encuentra en peligro de extinción. Las cuatro especies que representan al Orden Artiodactyla son el pecarí de collar (*Tayassu tajacu*), el pecarí de labios blancos o senso (*Tayassu pecari*), el venado temazate (*Mazama americana*) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el pecarí de labios blancos grandes forma grandes manadas que pueden sobrepasar los cien individuos, aunque es variable a lo largo del año, mientras que el pecarí de collar forma pequeños grupos rara vez mayores de veinte individuos; la distribución y abundancia de los venados es variable; sin embargo, es común encontrarlo en las zonas boscosas restringidas cercanas a las aguadas.

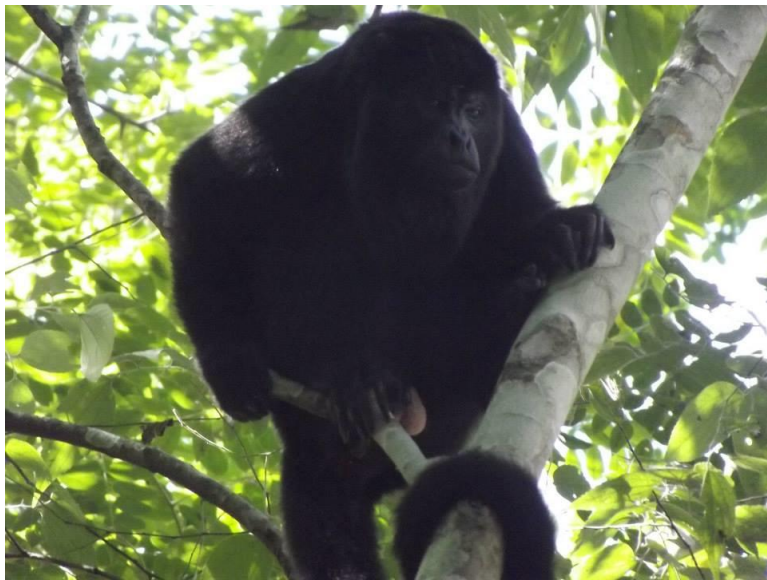
Especies de la vegetación y la fauna presentes en la RBC en alguna categoría de riesgo.

De acuerdo con la NOM-ECOL-059/1994, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 17 de mayo de 1994. En cuanto a la vegetación se han identificado 2 especies en peligro de extinción, una de las cuales es endémica; 18 son amenazadas, de las cuales 2 son endémicas; 5 raras, de las cuales una es endémica; y 1 sujeta a protección especial, identificándose como endémicas 380 especies. Con relación a la fauna, se encuentran

enlistadas 10 especies en peligro de extinción, 11 amenazadas, 6 son raras y 1 sujeta a protección especial, enlistándose al menos 5 especies endémicas.

“La Reserva no es un sitio importante desde el punto de vista de endemismos. Su mayor importancia es la de albergar ecosistemas de riqueza biológica amenazada. Por su extensión y ubicación representa una de las últimas posibilidades de conservar poblaciones genéticamente saludables de especies que están seriamente amenazadas de extinción en México” (SEMARNAT, 2010).

Los datos anteriores son de suma importancia para el cálculo biológico, el cual es el más relevante de los factores de corrección de la capacidad de carga turística ya que representa el hábitat de las especies, razón por la cual se deben de maximizar los esfuerzos para tratar de minimizar de impacto ambiental.



Fotografía 13 Mono aullador (*Alouatta caraya*) Calakmul.

La capacidad de la carga turística de la Reserva de la Biosfera de Calakmul.

Esta tesis consiste en los resultados del recorrido de la ruta media, la cual tiene una duración de cuatro horas y media. Cabe mencionar que los anfitriones turísticos ofrecen otros dos del

recorrido: largo que dura de cuatro a cinco hrs. y la ruta corta, que tiene una duración de tres horas.

En la imagen, se muestran las rutas antes mencionadas para establecer la capacidad de carga turística.

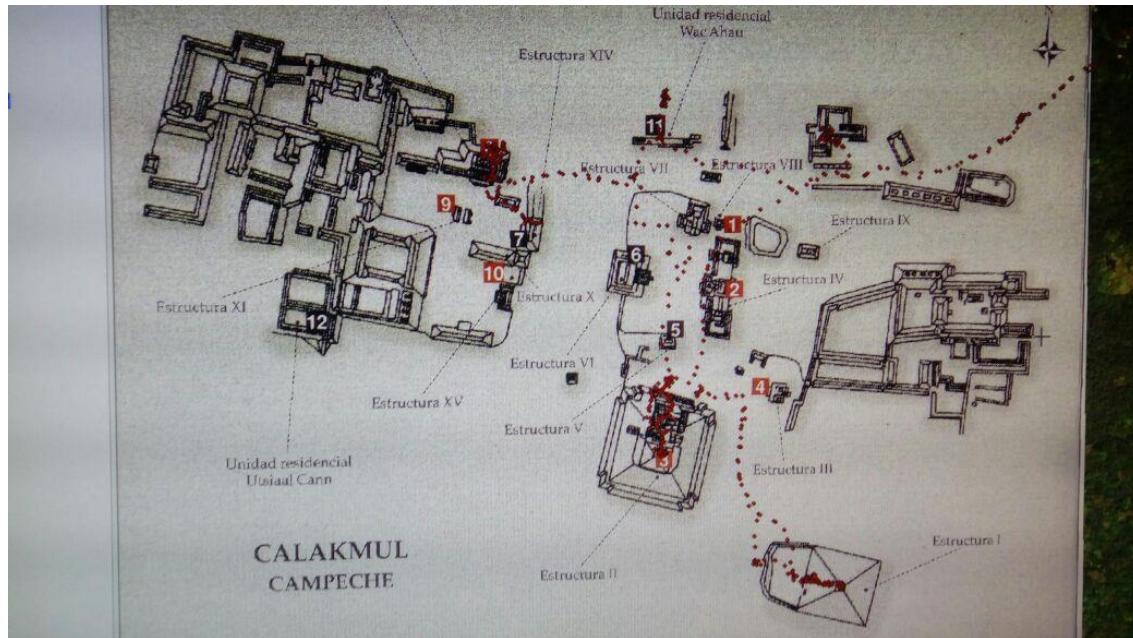


Imagen 8 Mapa de la zonificación para la actividad turística (CONANP).

4.3.1 Flujo de la principal actividad de la capacidad de carga turística.

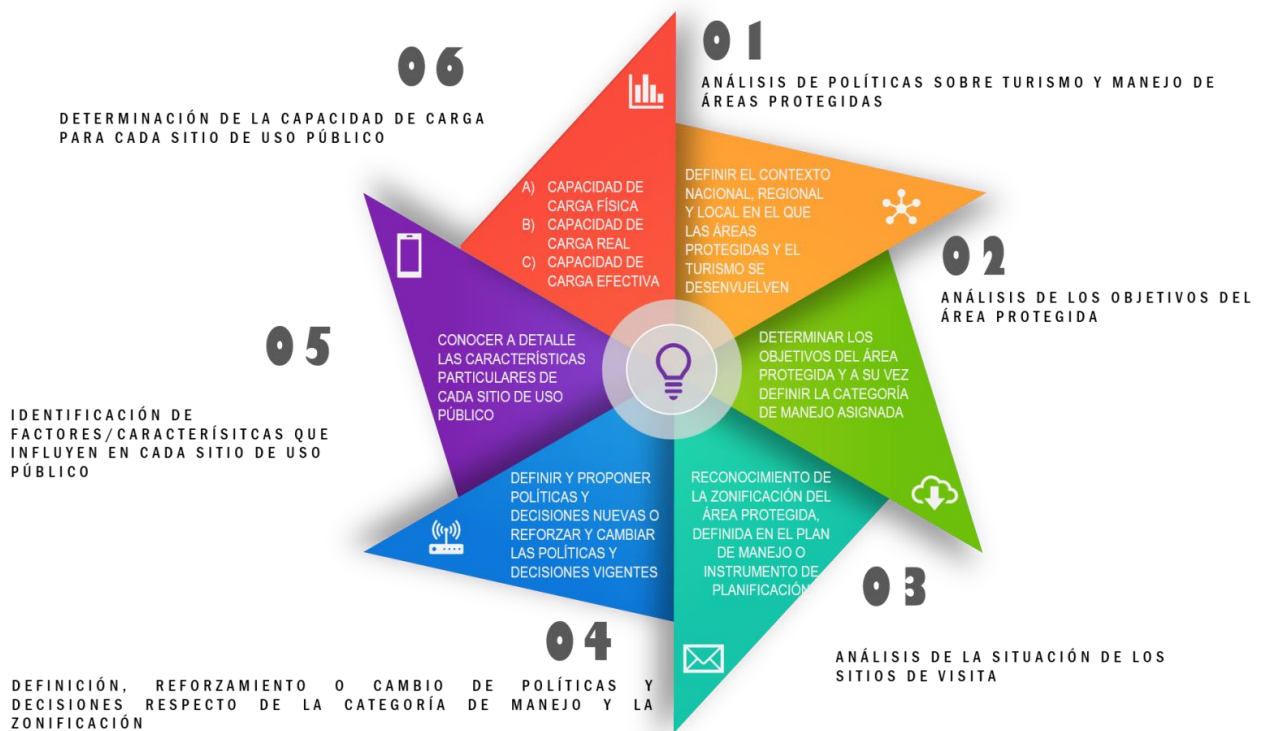


Imagen 9 Flujo de la metodología de la Capacidad de Carga Turística (elaboración propia).

En el análisis sobre el turismo y manejo de áreas protegidas como primer paso del diagrama de la principal actividad en Calakmul, consiste en definir el tipo de turismo a realizar, que en este caso es el turismo sostenible debido a que se maneja los pilares del desarrollo sostenible que son el ambiental, económico y sociocultural. Como segunda etapa se tiene el análisis de los objetivos del área protegida la cual sirven de base para la planeación de las posibles actividades de la actividad ecoturística para los visitantes que vayan a Calakmul.

El paso que es denominado como en análisis de la situación de los sitios de visita, consiste en la definición de la zonificación del ANP, es decir es la parte autorizada para las actividades ecoturísticas, con la autorización del plan de manejo de la reserva. La definición, reforzamiento o cambio de las políticas y las decisiones respecto a la categoría de manejo de

la zoonificación es un paso de suma importancia que todas las ANPS no tienen las mismas condiciones debido a las características que tienen, que Calakmul es una Reserva de la Biosfera la cual se define por ecosistemas terrestres, marinos y costeros donde se combinan la diversidad biológica con la riqueza cultural. Además, prestan importantes servicios ecosistémicos tales como de provisión (agrobiodiversidad, agua, etc), de regulación (clima, calidad del agua, control de erosión), culturales (turismo y recreación) y de soporte (suelos, producción primaria). Gozan de reconocimiento internacional a través de la UNESCO y su Programa MAB y constituyen “sitios de apoyo a la ciencia al servicio de la sostenibilidad”, es decir, zonas especialmente designadas con objeto de probar enfoques interdisciplinarios para comprender y gestionar los cambios e interacciones de los sistemas sociales y ecológicos, incluidas la prevención de conflictos y la gestión de la biodiversidad, por tal la evolución y sobretodo aplicación de políticas son necesarias para conservar la calidad ambiental de Calakmul.

El quinto paso identificación de factores/características que influyen en cada sitio de uso público, esto con el fin de proponer actividades amigables hacia la conservación y sobretodo de la educación ambiental de Calakmul.

Por último paso, se determina la capacidad de carga turística para sitio de uso público, esto con el fin de mantener el equilibrio ambiental debido a que el flujo de visitantes debe de controlarse hacia las zonas de visita.

4.3.2 Resultados capacidad de carga turística del sendero uno.

El primer sendero, abarca los puntos de la entrada del Instituto Nacional de Antropología e Historia INAH hasta la Estructura II del sitio arqueológico; se ilustra el sendero para visualizar su perfil topográfico, y este fue diseñado por medio del programa autocad en la opción de civilcard y que para extraer los puntos de dicho sendero se utilizaron el GPS (Global Positioning System) y el programa de Google Earth

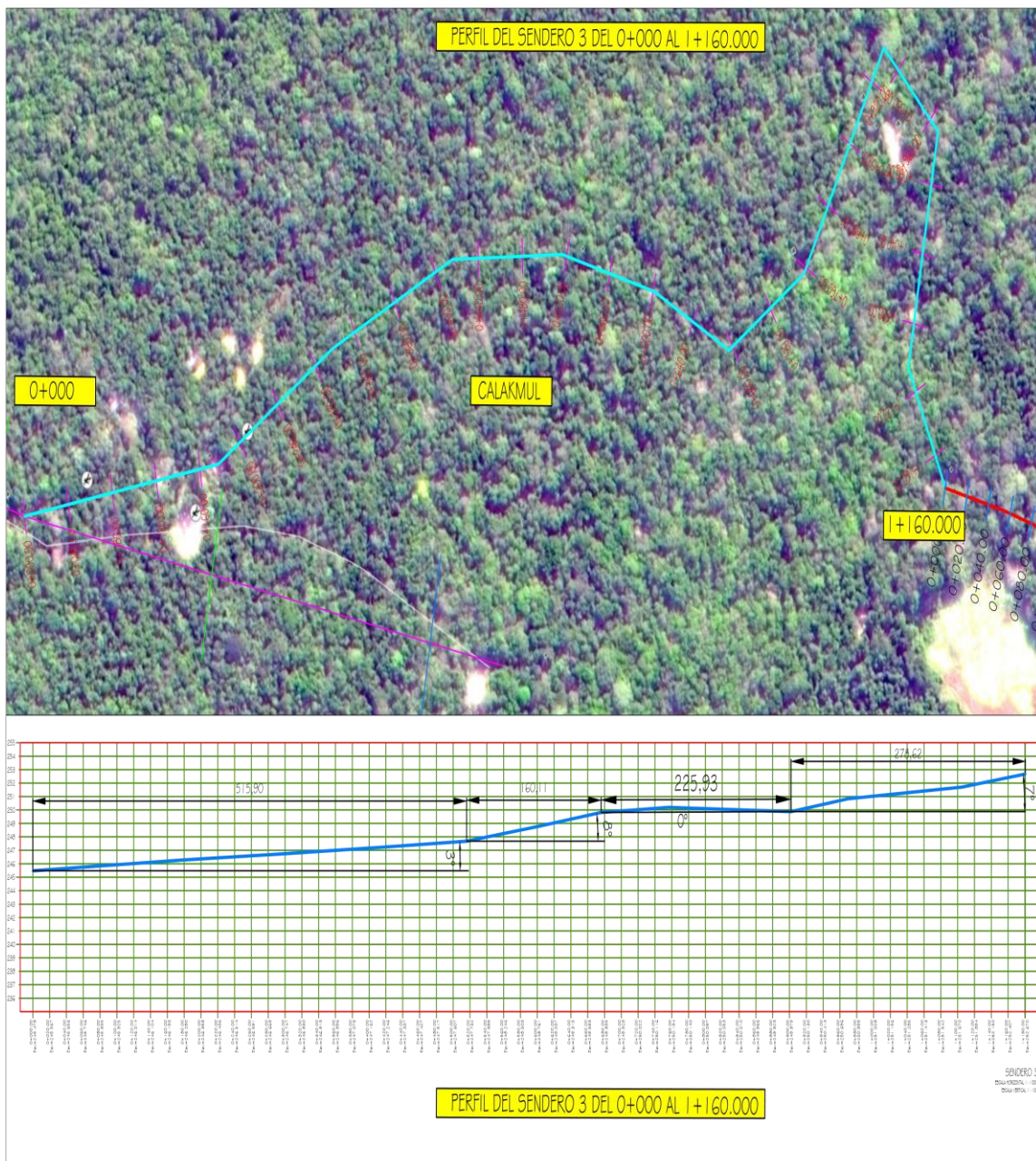


Imagen 10 Perfil topográfico del sendero uno (elaboración propia).

A continuación, se presentan datos esenciales, para dar los resultados de la capacidad de carga turística.

Calakmul, al ser un patrimonio mixto de la humanidad, es administrado por CONANP e INAH, los cuales manejan dos horarios distintos para la atención al visitante razón por la cual se estableció un horario promedio de ambas, además de los motivos naturales propios de la región (en la estación de invierno desciende muy rápido el sol a diferencia del verano).

| Superficie del senderos en metros cuadrados | Superficie utilizada por una persona en metros cuadrados | Horario de visitas | Tiempo necesario para visitar cada sitio |
|--|---|---------------------------|---|
| 1770m ² | 1m ² | 8am a 3pm 7 hrs | 1.5 hrs |

Tabla 3 Datos obtenidos en la práctica de campo en el sendero uno (elaboración propia).

| Capacidad de Carga física | | Capacidad de Carga Real | | Capacidad de Carga Efectiva | |
|----------------------------------|------|--------------------------------|------|------------------------------------|------|
| Día | Hora | Día | Hora | Día | Hora |
| 8850 | 1264 | 162 | 23 | 227 | 32 |

Tabla 4 Resultados de la capacidad de carga turística del sendero uno (elaboración propia).

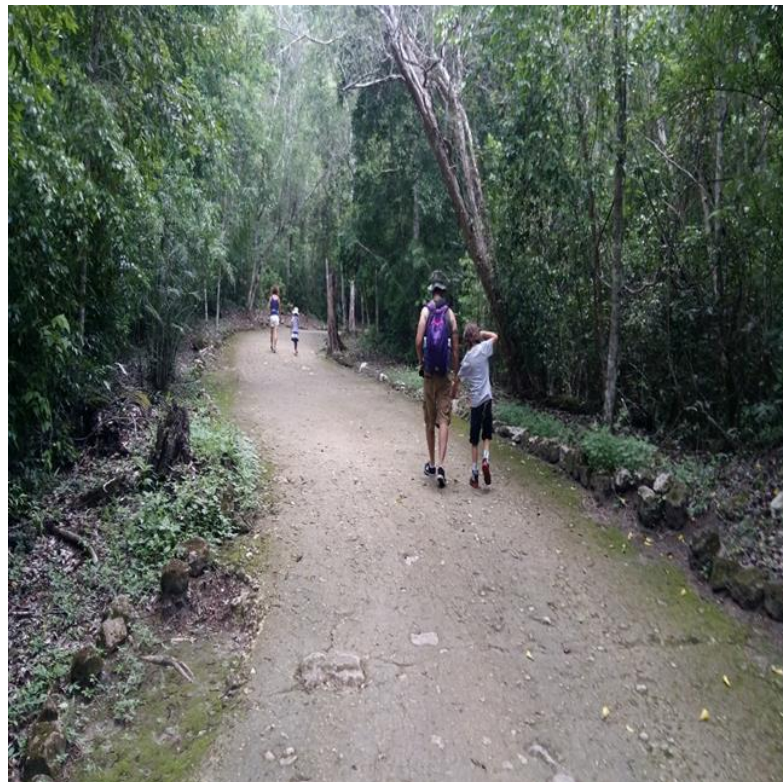


Fotografía 14 Estructura, Calakmul.

Analizando la metodología implementada por Miguel Cifuentes y de acuerdo con los resultados de esta investigación en el sendero uno, se logró calcular que el número de visitantes por hora que la reserva puede

soportar sin que le ocasione mayor impacto es de 5 visitantes. Con estos datos se puede sugerir al personal de la reserva, analizar su toma de decisiones a fin de evitar el desgaste del sendero, para mantener su calidad ecológica y sobre todo ecoturística.

La regla establece que la capacidad de Carga Física es mayor o igual a la Real y que la Capacidad de Real es mayor o igual a la de Manejo.



Fotografía 15 Sendero, Calakmul.

4.3.3 Resultados capacidad de carga turística del sendero dos.

Para visualizar su perfil topográfico, se muestra la imagen del segundo sendero que abarca de la Estructura I hasta la zona de monos arañas, dicha fue diseñada por medio del programa autocad en la opción de civilcard, y para extraer los puntos de dicho sendero se utilizó el GPS (Global Positioning System) y el programa de Google Earth.

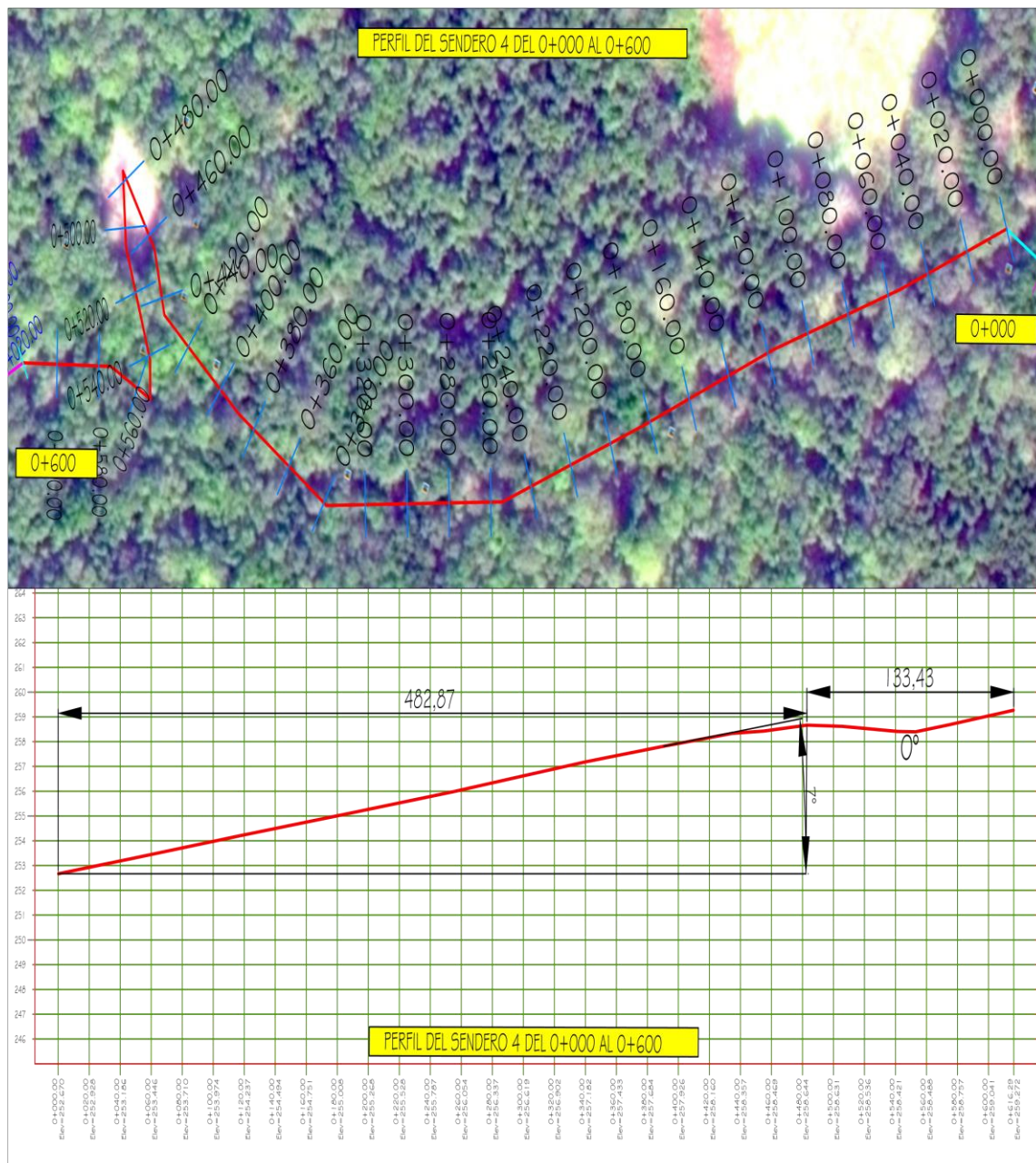


Imagen 11 Perfil topográfico del sendero dos (elaboración propia).

Se muestran datos esenciales, para el desarrollo de la Metodología de Cifuentes:

| Superficie del senderos en metros cuadrados | Superficie utilizada por una persona en metros cuadrados | Horario de visitas | Tiempo necesario para visitar cada sitio |
|--|---|-------------------------------|---|
| 924m ² | 1m ² | 8:00 a.m. a 3:00 pm, 7 hrs | 1.5 hrs |

Tabla 5 Datos obtenidos en la práctica de campo en el sendero dos (elaboración propia).

Calakmul, al ser un patrimonio mixto de la humanidad, es administrado por CONANP e INAH, los cuales manejan dos horarios distintos para la atención al visitante razón por la cual se estableció un horario promedio de ambas, además de los motivos naturales propios de la región (en la estación de invierno desciende muy rápido el sol a diferencia del verano).

| Capacidad de Carga Física | | Capacidad de Carga Real | | Capacidad de Carga Efectiva | |
|----------------------------------|------|--------------------------------|------|------------------------------------|------|
| Día | Hora | Día | Hora | Día | Hora |
| 4620 | 660 | 100 | 14 | 140 | 20 |

Tabla 6 Resultados de la capacidad de carga turística del sendero dos (elaboración propia).



Fotografía 16 Sendero, Calakmul.

Se descubrió que la capacidad física por día es de 4620 visitantes al día, por lo que al día pueden ingresar 660 visitantes. Por el lado de la capacidad de carga real 100 visitantes al día y por hora 14 visitantes; todo esto se debe a los factores de corrección que

se implementaron como el de la accesibilidad, corrección social, biológico, cierres temporales, brillo solar entre otros. La capacidad estimada arroja un resultado de 140 visitantes al día, dando la facilidad de recibir a 20 visitantes al día.

Con este tipo de proyectos de capacidad de carga turística, se pretende en mantener el equilibrio ambiental del sendero.



Fotografía 17 Ruinas, Calakmul.

4.3.4 Resultados capacidad de carga turística del sendero tres.

Para visualizar su perfil topográfico, se muestra la imagen del segundo sendero que abarca de la Estructura I hasta la zona de monos arañas, dicha fue diseñada por medio del programa autocad en la opción de civilcard, y para extraer los puntos de dicho sendero se utilizó el GPS (Global Positioning System) y el programa de Google Earth.

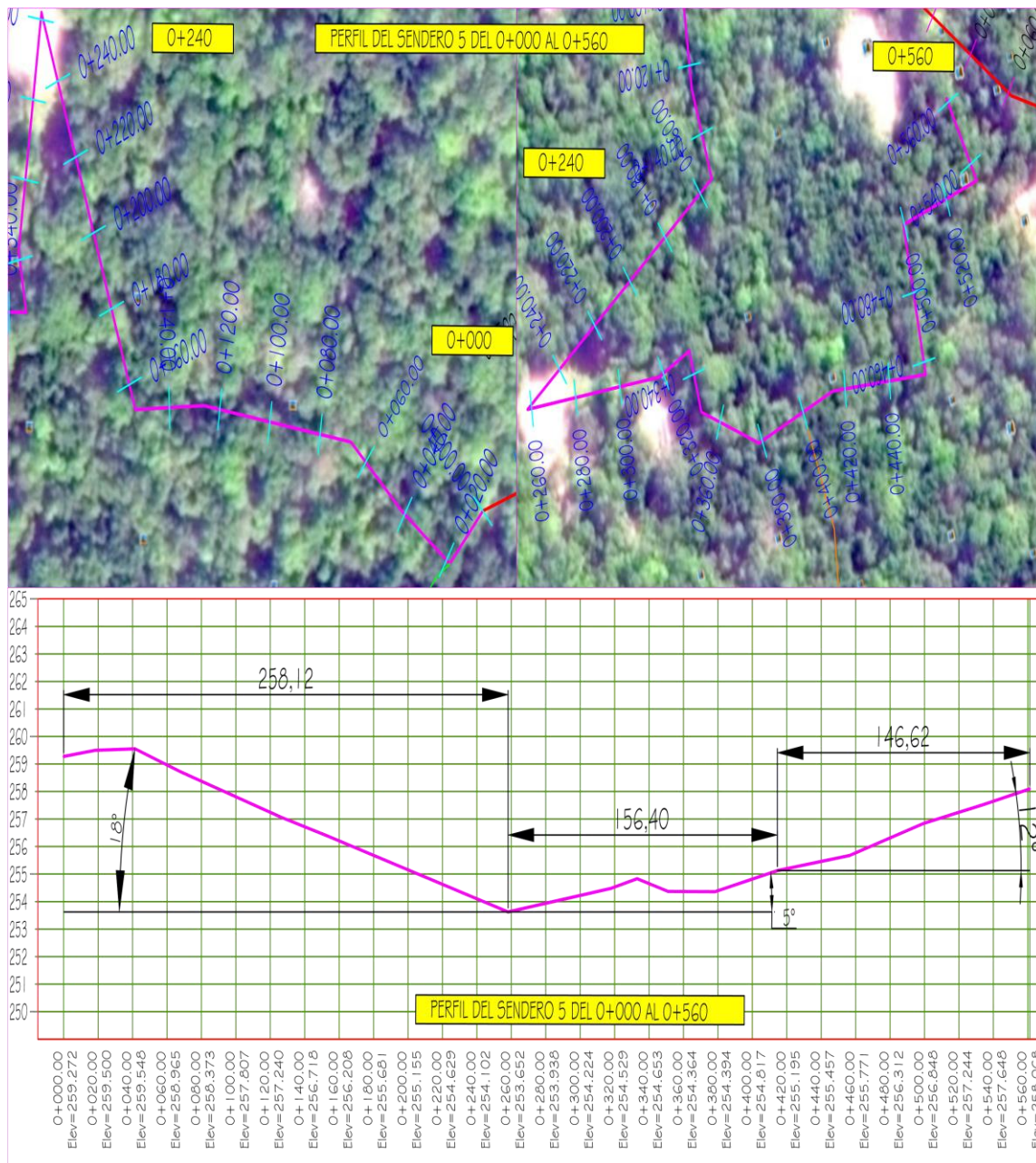


Imagen 12 Perfil topográfico del sendero tres (elaboración propia).

Para comprender la metodología de la capacidad de carga turística, es necesario comprender los siguientes datos:

| Capacidad de Carga Física | | Capacidad de Carga Real | | Capacidad de Carga Efectiva | |
|---------------------------|------|-------------------------|------|-----------------------------|------|
| Día | Hora | Día | Hora | Día | Hora |
| 5040 | 720 | 66 | 9 | 92 | 13 |

Tabla 7 Datos obtenidos en la práctica de campo en el sendero tres (elaboración propia).

Con lo anterior, se presentan los resultados de la capacidad de carga turística del sendero tres.

| Superficie del senderos en metros cuadrados | Superficie utilizada por una persona en metros cuadrados | Horario de visitas | Tiempo necesario para visitar cada sitio |
|---|--|--------------------------|--|
| 840m ² | 1m ² | 8:00 a.m. 3:00 pm, 7 hrs | 1.15 hrs |

Tabla 8 Resultados de la capacidad de carga turística sendero tres (elaboración propia).



Fotografía 18 Estructura 1, Calakmul.

La Capacidad de Carga Estimada por día es de 92 visitantes, y por hora da un resultado de 13 visitantes. Para obtener dichos resultados fue necesario calcular la capacidad de carga física y la real. Por el lado de los factores de



Fotografía 19 Estructura 1, Calakmul.

corrección el más predominante es el biológico, cierres temporales, brillo solar, accesibilidad entre otros.



Fotografía 20 Visitante en Calakmul.

Los visitantes le agradan mucho este sendero debido a que tiene un contacto muy directo con los monos arañas, razón por la cual la visita hacia este sendero debe ser controlada para respetar a los recursos naturales.

4.3.5 Resultados capacidad de carga turística del sendero cuatro.

Se muestra la imagen del cuarto sendero que abarca de la Estructura VIII hasta la Estructura VI, dicha fue diseñada por medio del programa autocad en la opción de civilcard, y para extraer los puntos de dicho sendero se utilizó el GPS (Global Positioning System) y el programa de Google Earth.

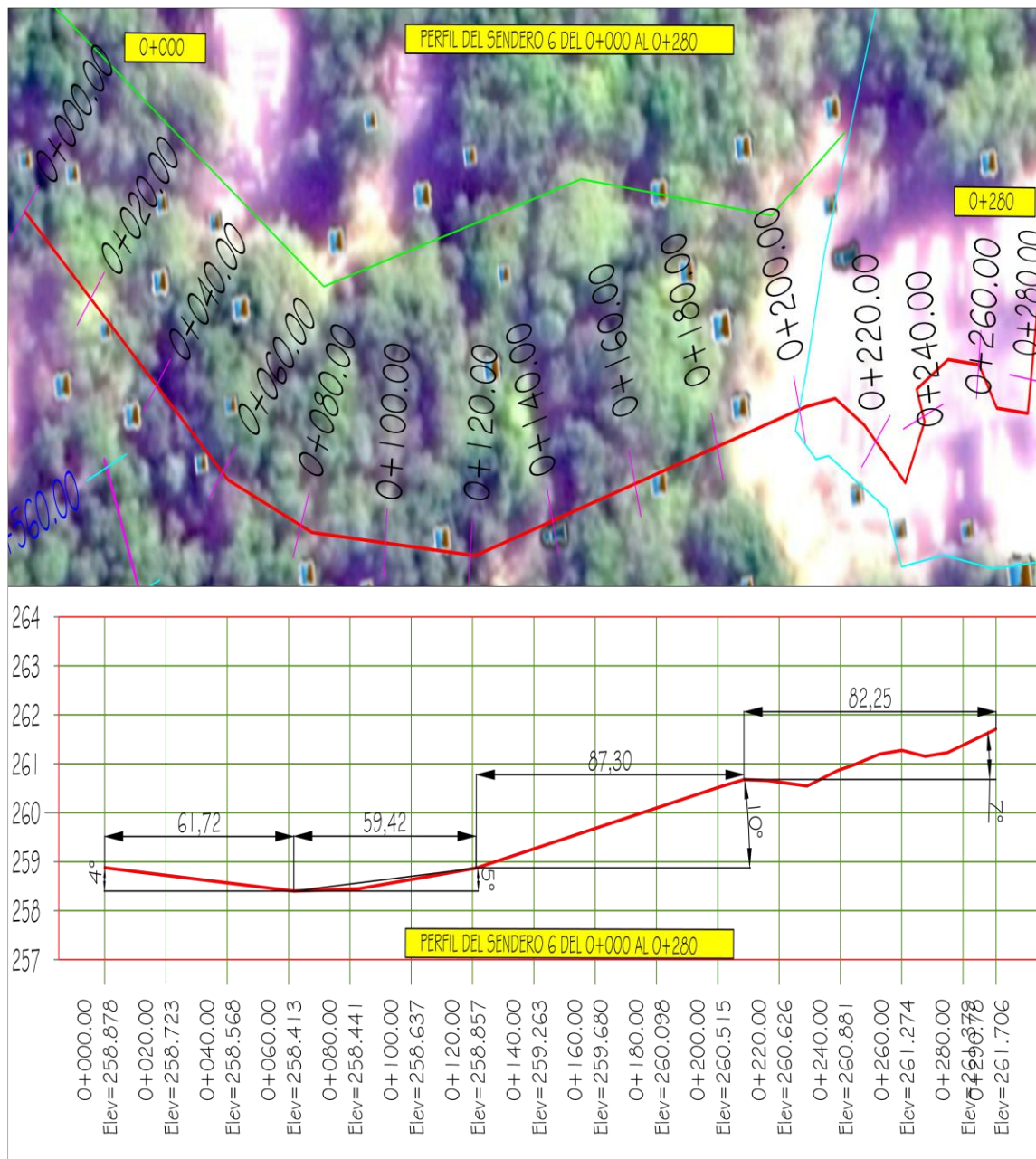


Imagen 13 Perfil topográfico del sendero cuatro (elaboración propia).

De acuerdo con el modelo de Cifuentes, para poder proceder a la capacidad de carga turística, es fundamental conocer la superficie del sendero, la superficie utilizada por persona en metros cuadrados, horario de visitas y el tiempo necesario para conocer el sitio; por lo tanto, se presentan los resultados de dicha capacidad a continuación:

| Capacidad de Carga Física | | Capacidad de Carga Real | | Capacidad de Carga Efectiva | |
|---------------------------|------|-------------------------|------|-----------------------------|------|
| Día | Hora | Día | Hora | Día | Hora |
| 2617 | 374 | 26 | 4 | 37 | 5 |

Tabla 9 Datos obtenidos en la práctica de campo en el sendero cuatro (elaboración propia).

Por lo tanto, 37 visitantes al día son los datos que arroja la capacidad de carga estimada y por hora son permitidas 5 visitas; dichos valores fueron sometidos a los cálculos de la capacidad de carga física y real.

| Superficie del senderos en metros cuadrados | Superficie utilizada por una persona en metros cuadrados | Horario de visitas | Tiempo necesario para visitar cada sitio |
|---|--|----------------------------|--|
| 436.170m ² | 1m ² | 8:00 a.m. 3:00pm, 7 hrs | 1.25 hrs |

Tabla 10 Resultados de la de capacidad de carga turística sendero cuatro (elaboración propia).

Es muy importante respetar esta propuesta debido a que el ecoturismo se define por conservar a las especies silvestres, razón por la cual son el principal interés de visita hacia la zona de Calakmul.



Fotografía 21 Senderismo en Calakmul.



Fotografía 22 Estructura VI, Calakmul.

4.3.6 Resultados capacidad de carga turística del sendero cinco.

El quinto sendero abarca de la Estructura VII hasta la Estructura I, dicha fue diseñada por medio del programa autocad en la opción de civilcard, y para extraer los puntos de dicho sendero se utilizó el GPS (Global Positioning System) y el programa de Google Earth.

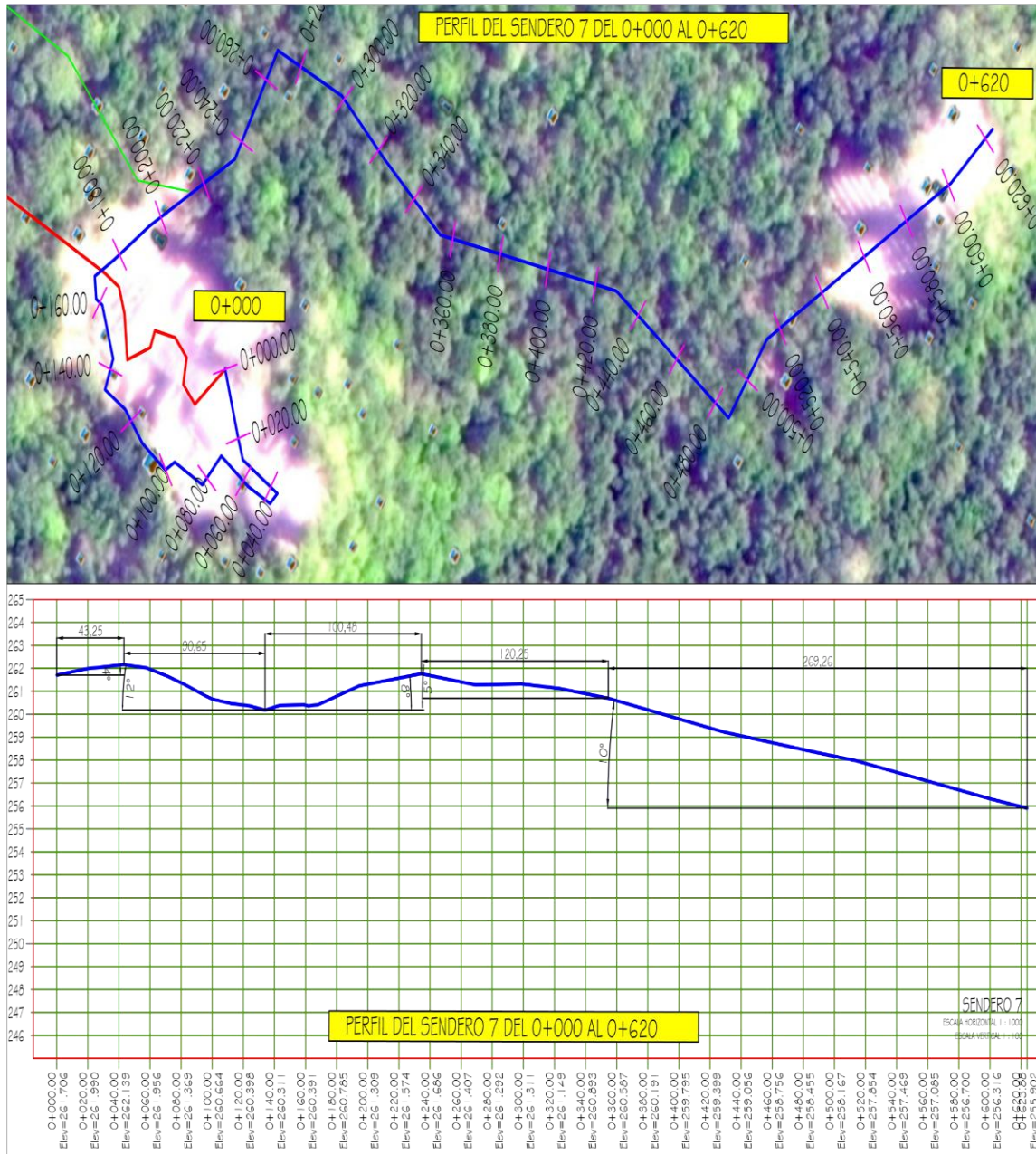
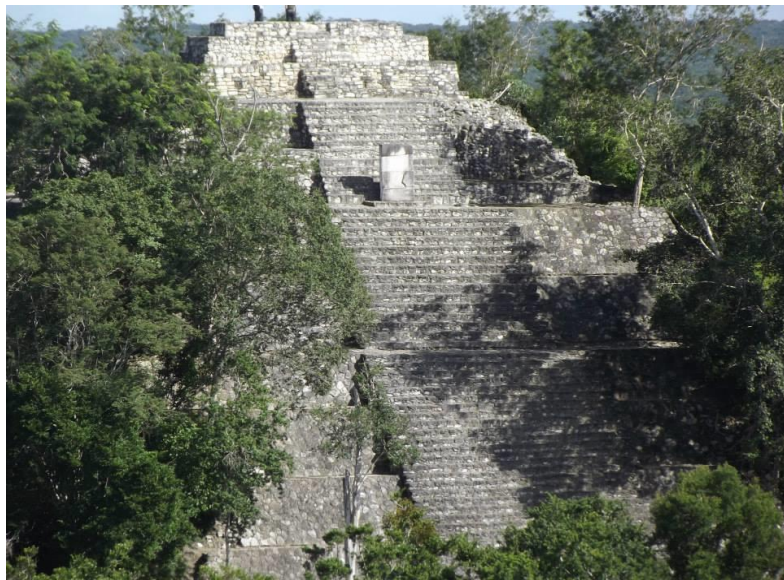


Imagen 14 Perfil topográfico del sendero cinco (elaboración propia).

| Superficie del senderos en metros cuadrados | Superficie utilizada por una persona en metros cuadrados | Horario de visitas | Tiempo necesario para visitar cada sitio |
|---|--|-------------------------------|--|
| 935.820m ² | 1m ² | 8:00 a.m. a 3:00 pm, 7 hrs | 1.15 hrs |

Tabla 11 Datos obtenidos en la práctica de campo en el sendero cinco (elaboración propia).

La información antes mostrada, es necesaria para conocer a la capacidad de carga estimada, ya que es el resultado esperado para comprender el número adecuado de visitas al día para el sendero 5.



Es importante mencionar que **Fotografía 23 Atractivo focal, Calakmul**

este sendero es el más importante por la gran riqueza cultural y natural que representa.



Fotografía 24 Parte superior estructura principal

| Capacidad de Carga Física | | Capacidad de Carga Real | | Capacidad de Carga Efectiva | |
|---------------------------|------|-------------------------|------|-----------------------------|------|
| Día | Hora | Día | Hora | Día | Hora |
| 5615 | 802 | 50 | 7 | 70 | 10 |

Tabla 12 Resultados de la capacidad de carga turística del sendero cinco (elaboración propia).

Analizando la metodología implementada por Miguel Cifuentes y de acuerdo con los resultados de esta investigación en el sendero cinco, se logró calcular que el número de visitantes por hora que la reserva puede soportar sin que le ocasione mayor impacto es de 10 visitantes.



Fotografía 25 Vista panorámica de la parte superior, Calakmul.

4.3.7 Resultados de capacidad de carga turística del sendero seis.

La Estela XIII hasta la Estela 85 conforman al sendero 6, misma que fue diseñada por medio del programa autocad en la opción de civilcard, y para extraer los puntos de dicho sendero se utilizó el GPS (Global Positioning System) y el programa de Google Earth.

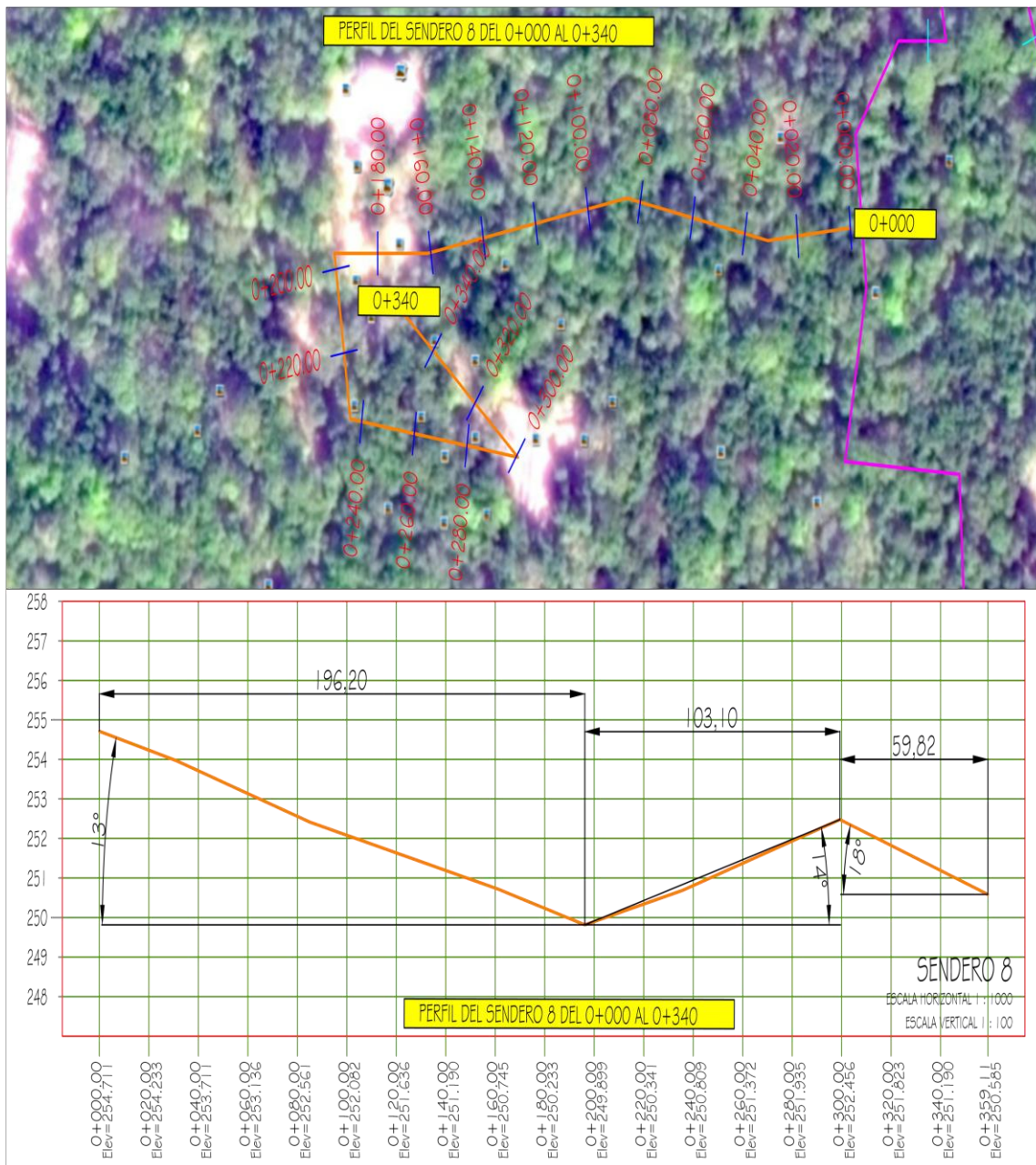


Imagen 15 Perfil topográfico del sendero seis (elaboración propia).

A continuación, se presenta información básica para el desarrollo de la metodología de Cifuentes.

| Superficie del senderos en metros cuadrados | Superficie utilizada por una persona en metros cuadrados | Horario de visitas | Tiempo necesario para visitar cada sitio |
|---|--|-----------------------------|--|
| 538.665m ² | 1m ² | 8:00 a.m. 3:00 pm, 7 hrs | 1.25 hrs |

Tabla 13 Datos obtenidos en la práctica de campo en el sendero seis (elaboración propia).

Este sendero tiene la peculiaridad de albergar una gran diversidad de especies silvestres, razón por la cual el visitante tiene el compromiso de respetarlas. El factor de corrección de brillo solar es notorio aquí, debido a que gran porcentaje del recorrido se admira de la intensidad de la luz ya que existe poca sombra para el visitante.

El ecoturismo tiene como objetivo principal la educación ambiental a la sociedad para lograr la sensibilidad hacia el exterior.



Fotografía 26 Investigador en Calakmul.



Fotografía 27 Anfitrión turístico.

La regla establece que la capacidad de Carga Física es mayor o igual a la Real y que la Capacidad de Real es mayor o igual a la de Manejo.

Se presentan los resultados de la capacidad de carga física, real y estimada del sendero 6.

| Capacidad de Carga Física | | Capacidad de Carga Real | | Capacidad de Carga Efectiva | |
|---------------------------|------|-------------------------|------|-----------------------------|------|
| Día | Hora | Día | Hora | Día | Hora |
| 3232 | 462 | 68 | 10 | 95 | 14 |

Tabla 14 Resultados de la capacidad de carga turística sendero seis (elaboración propia).

4.3.8 Resultados de capacidad de carga turística del sendero siete.

Para visualizar su perfil topográfico, se muestra la imagen del séptimo sendero que abarca de la Estación 2, dicha fue diseñada por medio del programa autocad en la opción de civilcard, y para extraer los puntos de dicho sendero se utilizó el GPS (Global Positioning System) y el programa de Google Earth.

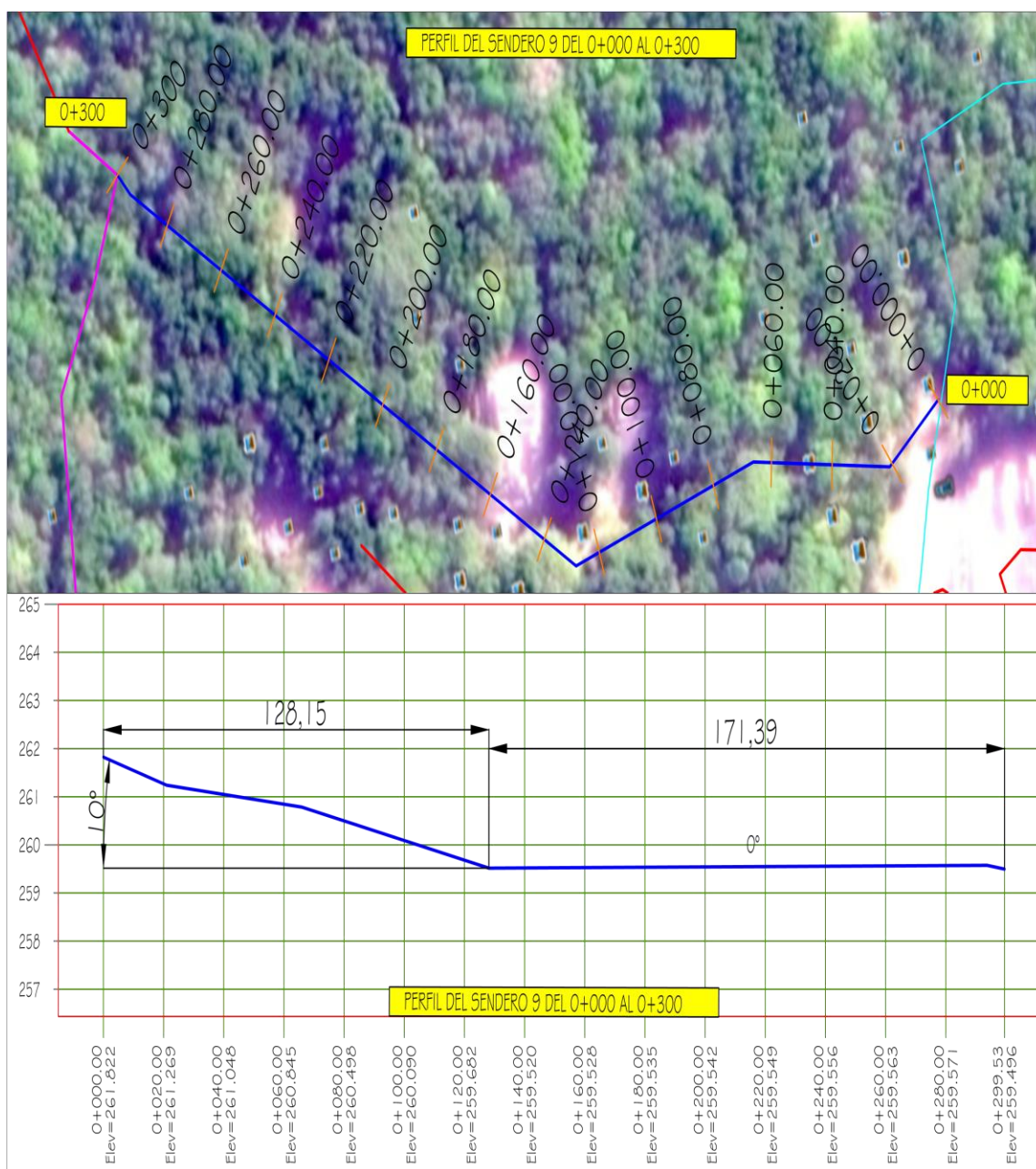


Imagen 16 Perfil topográfico del sendero siete (elaboración propia).

Para finalizar, se proporcionan elementos necesarios para comprender la capacidad de carga turística del sendero 7.



Fotografía 28 Estación 2, RBC.



Fotografía 29 Sendero, RBC.

| Superficie del senderos en metros cuadrados | Superficie utilizada por una persona en metros cuadrados | Horario de visitas | Tiempo necesario para visitar cada sitio |
|---|--|-----------------------------|--|
| 449.295m ² | 1m ² | 8:00 a.m. 3:00 pm, 9 hrs | 1.25 hrs |

Tabla 15 Datos obtenidos en la práctica de campo del sendero siete (elaboración propia).

| Capacidad de Carga Física | | Capacidad de Carga Real | | Capacidad de Carga Estimada | |
|---------------------------|------|-------------------------|------|-----------------------------|------|
| Día | Hora | Día | Hora | Día | Hora |
| 2696 | 386 | 28 | 4 | 40 | 6 |

Tabla 16 Resultados de la capacidad de carga turística del sendero siete (elaboración propia).



Fotografía 30 Visitantes.



Fotografía 31 Asesor y aprendiz.

4.3.9 Resultados de la encuesta.

La opinión de los visitantes juega un papel importante en el proyecto, debido a los factores desconocidos que ellos aportan en sus respuestas, lo que permite comprobar los supuestos y realizar parte de la metodología de Cifuentes, razón por la cual se encuestaron a 100 personas que tiene el perfil de ecoturismo; dicha encuesta fue realizada por el programa de Gmail y lanzada a las redes sociales. A continuación, se muestran las gráficas.

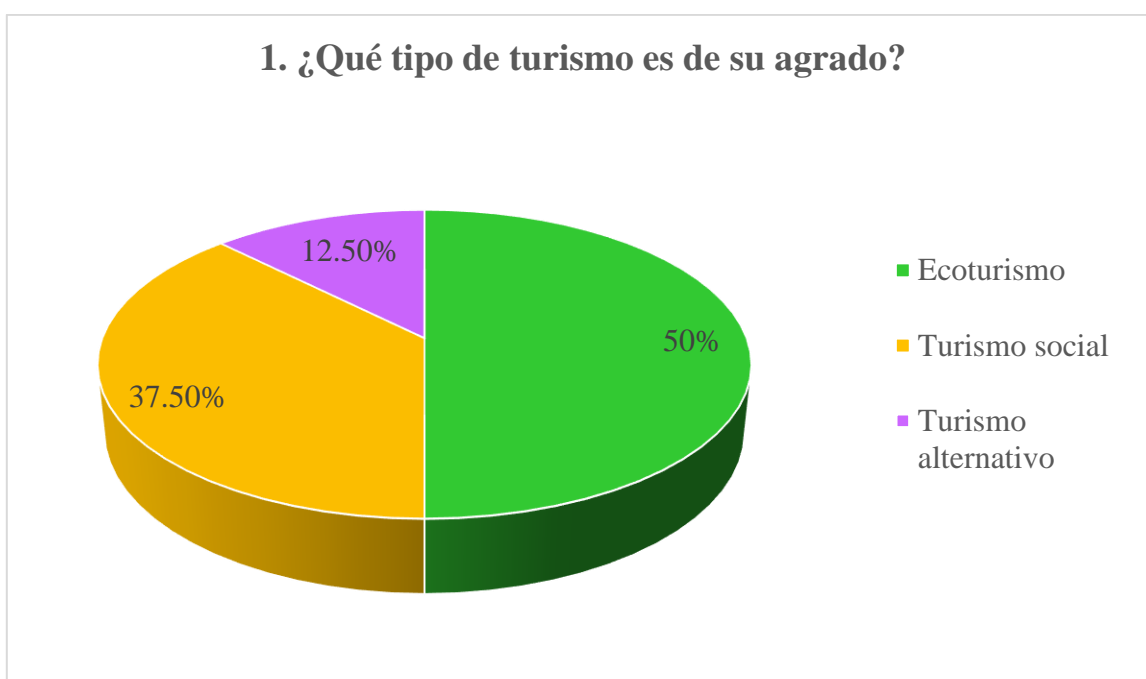


Imagen 17 Gráfica uno (elaboración propia).

Se observa en la gráfica uno, que el ecoturismo es el tipo de actividad turística de mayor agrado, lo cual representa una gran oportunidad para sensibilizar a los visitantes en la conservación hacia los recursos naturales. El turismo social al ser la segunda opción más demandada, indica la necesidad de trabajar en conjunto (anfitriones-visitantes) para el cuidado y conservación de los sitios.

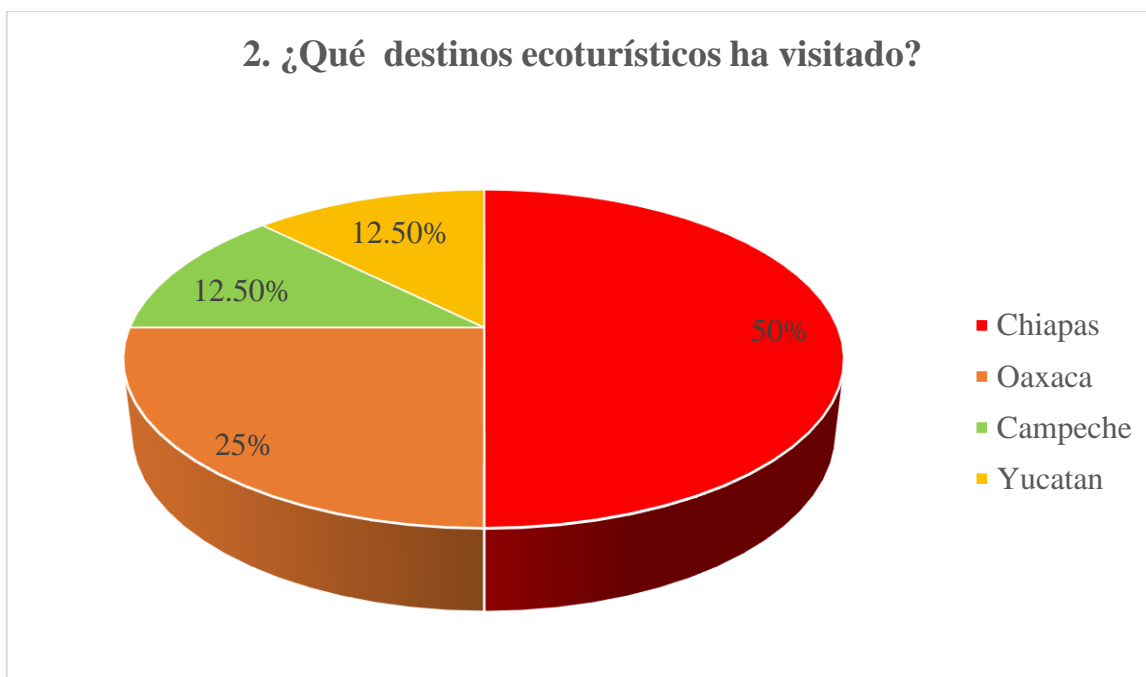


Imagen 18 Gráfica dos (elaboración propia).

El Estado de Chiapas es el estado más visitado según los resultados de la gráfica dos, esto se debe a diferentes factores entre los que se encuentra el que sea la puerta al imperio maya, a las impresionantes bellezas naturales (flora y fauna) representativas de la región, así como por su gran riqueza arquitectónica precolombina. Oaxaca se ubica en segundo lugar de preferencia turística por contar con sitios naturales y culturales que enamoran al visitante. Por último el Estado de Campeche se coloca en tercer lugar, gracias a su pintoresca cultural y bellezas naturales.

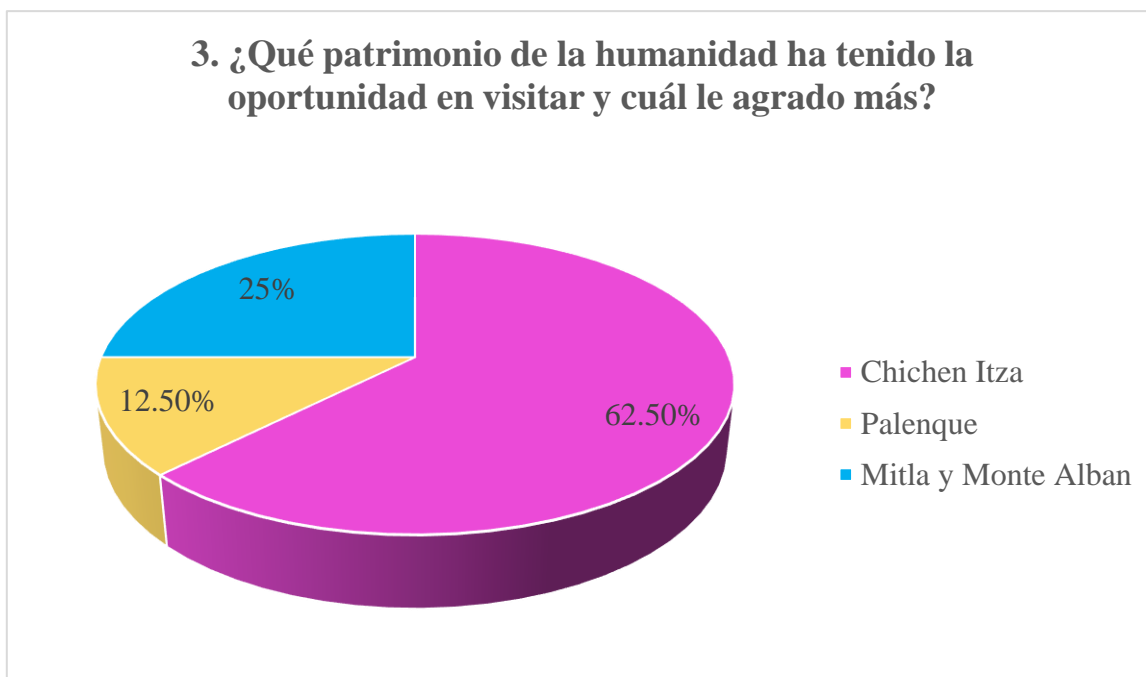


Imagen 19 Gráfica tres (elaboración propia).

De acuerdo a los resultados que se presentan en la gráfica tres, Chichen Itzá es el destino más cotizado para visitar, debido a su riqueza cultural y atractivos naturales que lo hacen un ícono representativo a nivel internacional, motivo por el cual, la demanda de visita hacia este patrimonio es excesiva y, al no contar con estudios de capacidad de carga, poco a poco se está deteriorando.

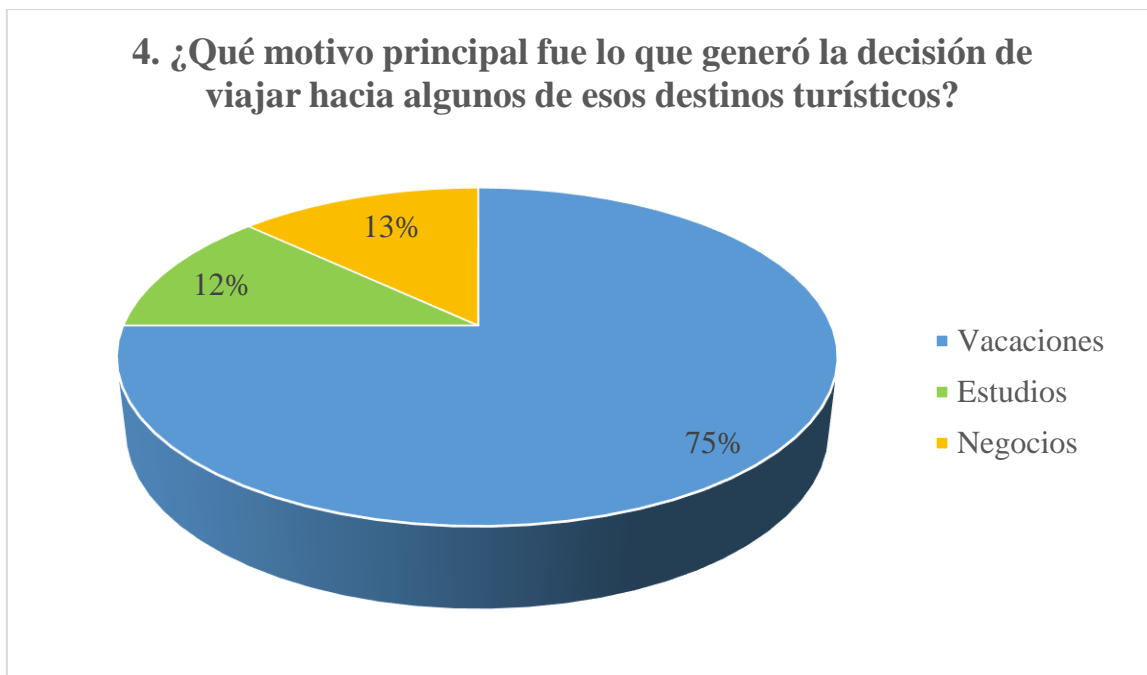


Imagen 20 Gráfica cuatro (elaboración propia).

Las vacaciones son el motivo principal que incitó al visitante para realizar el viaje hacia los destinos sostenibles antes citados. El ecoturismo permite la oportunidad de conocer de las bellezas naturales que existe en la zona, mismas que se deben practicar con responsabilidad.

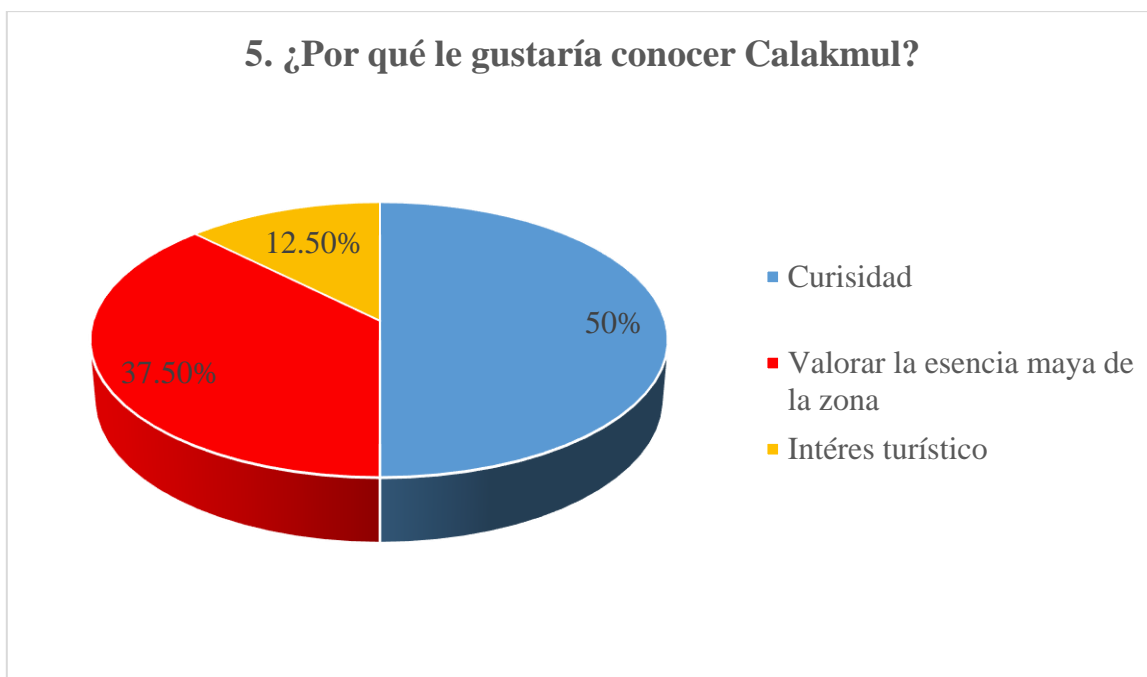


Imagen 21 Gráfica cinco (elaboración propia).

Se observa que el 50 por ciento de los visitantes desean conocer Calakmul por razones de curiosidad, ya que representa una gran oportunidad de adentrarse al mundo maya, ya que es uno de los pocos destinos sostenibles a nivel internacional que cuentan con una gran calidad ambiental e histórica.

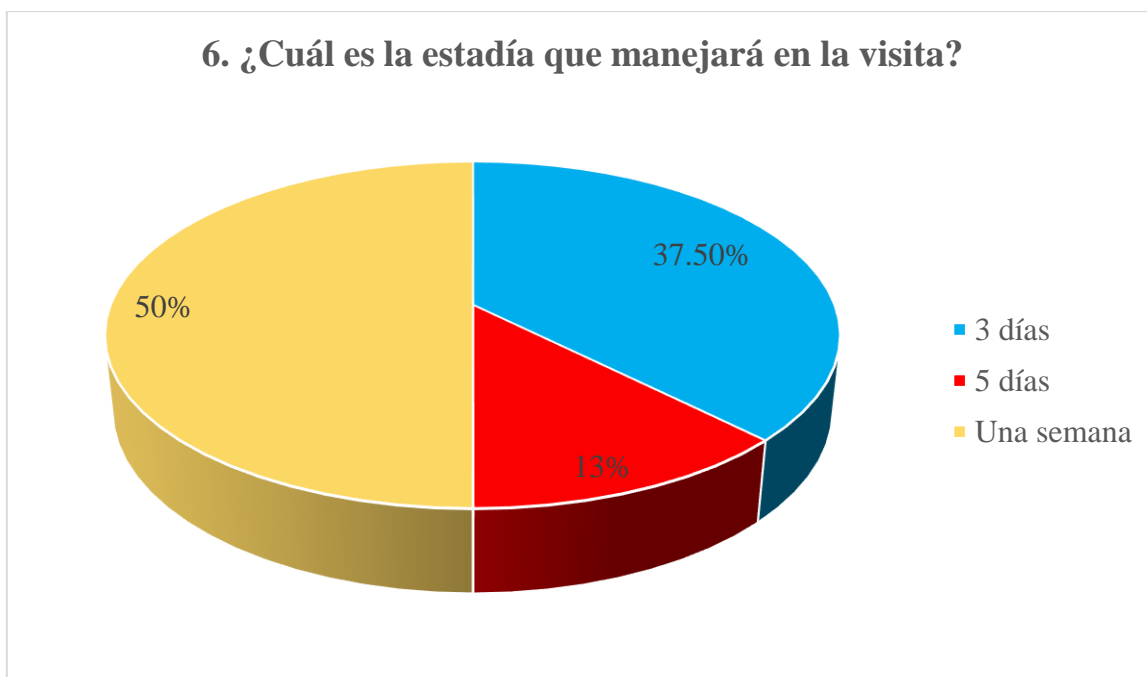


Imagen 22 Gráfica seis (elaboración propia).

El Estado de Campeche pertenece a una de las zonas más importantes de la ruta maya, razón por la cual la mayoría de los visitantes comentan que es necesario realizar el viaje en un periodo de una semana, sin embargo, el 37 por ciento de los visitantes afirman que solo se necesita una estadía de 3 días para tal desplazamiento.

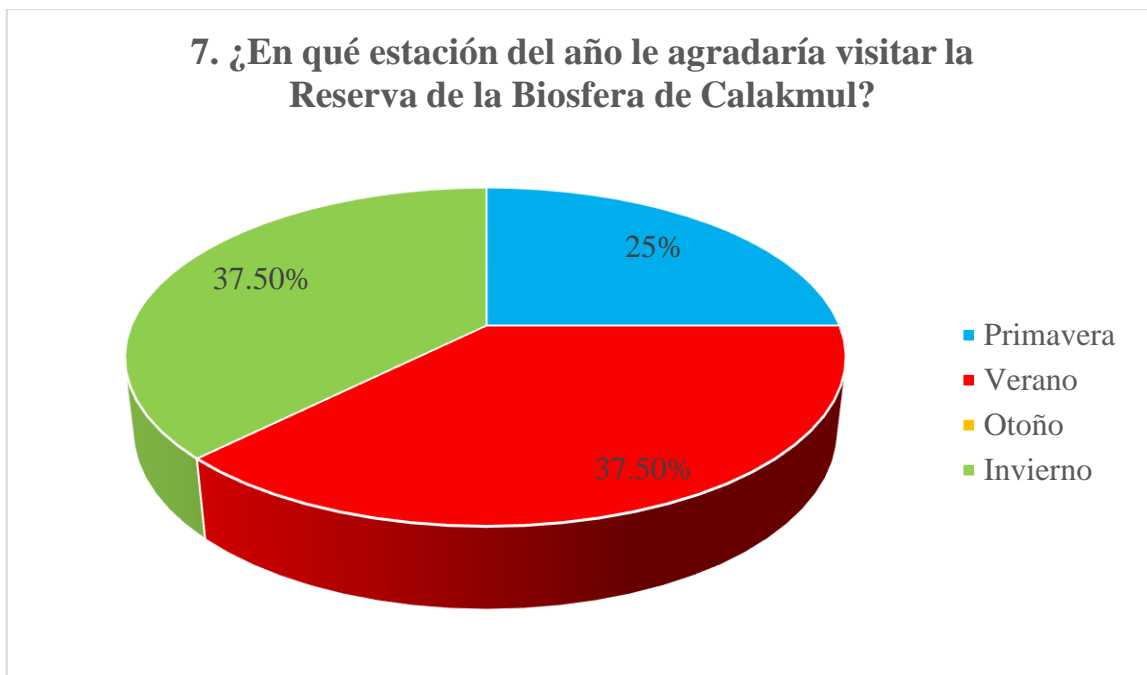


Imagen 23 Gráfica siete (elaboración propia).

Las estaciones de primavera e invierno representan un valor del 37.5 por ciento cada una de ellas para querer visitar la Reserva de la Biosfera de Calakmul, ya son los periodos vacacionales donde la mayoría de los visitantes tienen la oportunidad de viajar.

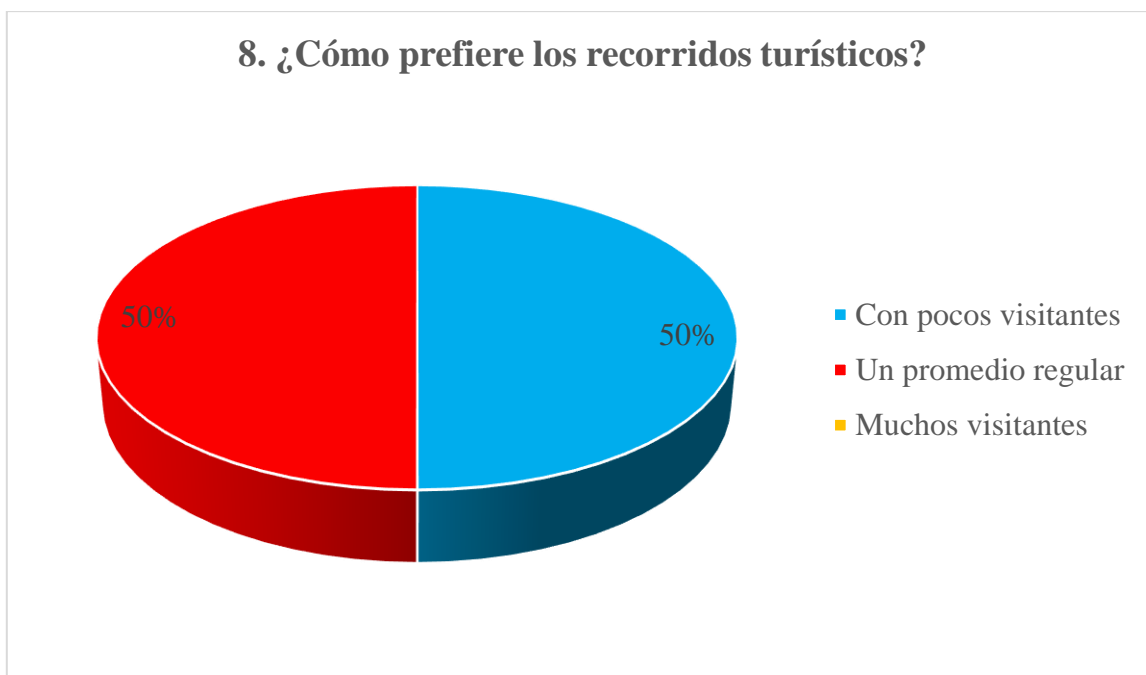


Imagen 24 Gráfica ocho (elaboración propia).

En la gráfica antes citada, el 50 por ciento de los encuestados prefieren los recorridos con pocos visitantes, lo cual representa una gran oportunidad para las ANPS con vocación ecoturística, debido a que una de las principales características del ecoturismo es su reducida capacidad de carga, razón por la cual los ecoturistas están de acuerdo con desarrollo de este tipo de proyectos a fin de conservar a los recursos naturales.

Análisis FODA.

FORTALEZAS

Ecoturismo

- Destino sostenible.
- Se puede practicar el turismo ornitológico, de investigación y el arqueológico.
- El atractivo focal del estado de Campeche es Calakmul.
- Es identificado en el mercado nacional e internacional.
- Una amplia variedad de especies de flora y fauna silvestre.
- Primer patrimonio mixto en México, de acuerdo a la UNESCO.
- El grado de conservación que poseen las áreas protegidas y el compromiso institucional y comunitario de los actores por su protección y ordenamiento.

Naturaleza

- Por la calidad ambiental, conserva el estatus de imperio maya.
- Clasificación de vegetación y de ecosistemas.
- Pertenece al corredor mesoamericano.
- Excelente corredor biológico a diferencia de otras reservas.
- Apreciación de especies silvestres en el recorrido ecoturístico.
- A pesar de que no se apliquen con rigurosidad estándares de calidad, se han adoptado buenas prácticas para la prestación de servicios ecoturísticos.

Infraestructura

- Cuenta con palapas de descanso que son a base de material amigable con la naturaleza.
- Existen letreros y cuadros informativos del ANP.
- Se cuenta con un museo interactivo.
- Hay casetas de vigilancia hacia los visitantes.
- Los senderos están definidos en la zona arqueológica.
- Se cuenta con intérpretes ambientales cualificados que históricamente han promovido el desarrollo de estas actividades.

Centro de investigación

- Apoyo de organizaciones internacionales como GIZ.
- Bastante interés por academias federales para el estudio del comportamiento de los monos araña, aullador y del jaguar.
- Se cuenta con el apoyo de PRONATURA.
- Al ser Reserva de la Biosfera, se cuenta con el respaldo de la UNESCO.
- Interés por profesionales del área de biología, ecología y de ecoturismo para desarrollo de posibles proyectos.

DEBILIDADES

Ecoturismo

- Actualmente no hay un manual de buenas prácticas sostenibles.
- El personal del INAH carece de temas del servicio al visitante.
- Los visitantes se quejan del servicio del personal del INAH.
- No se cuenta con un reglamento de ecoturismo hacia el visitante.
- No hay variedad de servicios ecoturísticos.
- Falta de material impreso y de otros tipos para difundir información al visitante.
- No se cuenta con espacios de planificación conjunta, en los que se promueva de manera articulada el desarrollo de actividades enfocadas al fortalecimiento del ecoturismo.

Medio Ambiente

- En la estación del verano, la temperatura son muy elevada ya que varía de los 40 grados a los 45 grados para transitar por la reserva.
- No existe un estudio de capacidad de carga turística y límite de cambio aceptable.
- Falta de recursos suficientes para operar la reserva de manera óptima debido a que están limitados en este rubro.
- No se cuenta con espacios de planificación conjunta, en los que se promueva de manera articulada el desarrollo de actividades enfocadas al fortalecimiento del ecoturismo.

Accesibilidad

- Falta de mapas para llegar al destino ecoturístico.
- Se necesita de más letreros y cuadros informativos para realizar un senderismo seguro.
- Accesibilidad limitada, debido al monopolio de transporte.

Estructura organizacional de la reserva.

- Falta de organización entre las partes responsables y su personal (CONANP e INAH).
- Descuido por del personal del INAH en atención al visitante.
- Personal insuficiente en la reserva que administre el área (CONANP).

OPORTUNIDADES

Ecoturismo

- Posicionarse como medio ecoturístico a nivel Internacional.
- Generar otros servicios ecoturísticos como safari fotográfico y educación ambiental.
- Promocionar la reserva a otro tipo de segmentación de mercado.
- Ofrecer paquetes “TODO INCLUIDO” hacia los visitantes.
- Trabajar con los objetivos del desarrollo sostenible que marca la PNUD.
- Desarrollar un trabajo articulado que permita planificar el ecoturismo desde una visión integral, orientada al mantenimiento de los ecosistemas y a la consolidación del ecoturismo como una verdadera estrategia de conservación con un alto componente de participación social.

Medio Ambiente

- Trabajar más sobre su cuidado ambiental.
 - Con el apoyo del personal, sensibilizar a la sociedad sobre los temas ambientales.
 - Gestionar recursos externos para el manejo del área.
 - Establecer y dar a conocer el programa de uso público de la Reserva de Calakmul.
 - Intercambios de experiencias entre el personal, para conocer los esquemas de manejo en otras áreas.
- Desarrollar un espacio de construcción ambiental con la propuesta de formulación del Plan Estratégico para el Ecoturismo .

Accesibilidad

- Gestionar más servicios de transporte, seguro y controlado.

Estructura organizacional de la reserva.

- Destinar más prestadores de servicio social de las distintas unidades académicas de las Universidades Autónoma de Campeche y Tecnológica de Calakmul para operar la reserva.
- Capacitar constantemente al personal de la reserva (INAH Y CONANP) con temas de desarrollo sostenible.
- Tratar de mejorar la calidad de servicio del personal de la entrada de la reserva (INAH)
- Establecer un sistema de cobro por medio de un brazalete eficiente de acceso y manejo del mismo para satisfacer las necesidades de la reserva.

AMENAZAS

Ecoturismo

- Cambio del contexto de Reserva de la Biosfera a un simple parque temático.
- Ahuyentar a los visitantes debido a la mala organización y fallas al servicio del visitante por parte del personal encargado.
- Actitud irresponsable del visitante hacia Calakmul.
- Pérdida de los principios del ecoturismo frente a las inversiones de empresas lucrativas.

Medio Ambiente

- Desequilibrio ambiental y desgaste desmedido de la Reserva.
- Desarrollo de un turismo de masas, temático y de aventura, al ver la extensión de la selva maya.
- Desastres ambientales por la poca información y pobre conciencia ecológica entre los pobladores.
- Por la declaración de UNESCO como patrimonio mixto, se pudiera ocasionar el aumento de visitas y esto puede perturbar a las especies haciendo emigrar algunas de ellas.
- Extinción de las especies silvestres.
- Falta de financiamiento para la implementación de una propuesta de ordenamiento que se construya entre los actores.

Accesibilidad

- Desequilibrio del suelo, por no dar mantenimiento a los caminos de la reserva.

Estructura organizacional de la reserva.

- Al ver que no hay orden, pueden ocurrir cambios en el organigrama de la reserva.

Cuadro 1 Análisis FODA (elaboración propia).

Problema estratégico central: Al ser Calakmul un patrimonio mixto, existen dos dependencias de gobierno que la administran, las cuales son el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP); entre ellas no se cuenta con una comunicación eficaz, ocasionando problemas en la toma de decisiones, que a su vez provoca confusiones entre ellos, descuidando en

muchas ocasiones el objetivo primordial que es el resguardo y conservación de la Reserva de la Biosfera de Calakmul así como de las especies silvestres (flora y fauna) que en ella habitan.

Es lamentablemente que dichas instituciones no realicen pláticas de bienvenida al visitante, ni se entregue material de folletería, en las cuales se les indique las normas básicas de operación en la Reserva a fin de no generar un impacto mayor en la zona.

Solución central: Al ser reserva de la Biosfera y patrimonio mixto, se cuenta con en el interés de organismos internacionales que pretenden apoyar en el área de la investigación, con el fin de poder aplicar metodologías ambientales de otras ANPS en Calakmul y generar propuestas y alternativas de solución a las necesidades que exige y demanda la reserva para su urgente aplicación y obtener resultados satisfactorios de manera oportuna en este escenario natural.

Con la implementación de los estudios de capacidad de carga, se garantiza un monitorear y cuantificar los impactos que generan las actividades ecoturísticas, para mantener a salvo la reserva del flujo irracional de visitantes.

Con la ayuda de alumnos, prestadores de servicio social, del área de turismo, biología o carreras afines, se puede aligerar la labor en la conservación de la zona a través de la inversión de sus conocimientos y tiempo; ya que el ecoturismo no es una tarea fácil, debido a que su responsabilidad sensibilizar a los visitantes en temas de conservación.

5. CONCLUSIONES

El monitoreo de las actividades e impacto del ecoturismo sobre la zona en resguardo, permite conocer y evaluar los efectos que esta actividad puede tener sobre los valores naturales y/o culturales, y la comunidad local. Para el caso de Calakmul, si se implementaran estas acciones.

La capacidad de carga es considerada por muchos autores que han trabajado en el tema, como un instrumento útil que deber ser considerado al momento de planificar el desarrollo turístico de un área. El turismo, sea la modalidad que sea, genera impactos tanto positivos como negativos dentro del área donde se desarrolla. Son los impactos negativos los que más nos preocupan a todos aquellos que estamos vinculados a estudios en áreas protegidas. La OMT defiende el uso de la capacidad de carga como un índice básico de turismo sostenible, que proporciona información sobre si la actividad turística ha superado determinados límites o umbrales, establecidos en función de diferentes perspectivas que definen diferentes dimensiones de la capacidad de carga.

| SENDERO | CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA POR DÍA DE VISITANTES | CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA ANUAL POR SENDERO DE VISITANTES |
|----------------|--|--|
| 1 | 227 | 43,584 |
| 2 | 140 | 26,880 |
| 3 | 92 | 17,664 |
| 4 | 38 | 7,296 |
| 5 | 70 | 13,440 |
| 6 | 95 | 18,240 |

| | | |
|----------|-----|--------|
| 7 | 39 | 7,488 |
| PROMEDIO | 100 | 19,227 |

Tabla 17 Resultado de la capacidad de carga estimada de los 7 senderos (elaboración propia).

Con la tabla anterior, se obtiene el promedio de visita por día que está permitido hacia Calakmul, por lo que se dice que al día pueden ingresar 100 visitantes.

De acuerdo al análisis de la demanda por proyecto, es necesario determinar la capacidad de carga efectiva por lo que se procede al siguiente cálculo:

$$CCE_{\text{anual}} = CCE_{\text{diaria}} * \text{días al año de disponibilidad del recurso turístico}$$

$$CCE_{\text{anual}} = 100 * 192 \text{ días}$$

$$CCE_{\text{anual}} = 19,227 \text{ visitas al año}$$

Los 192 días se obtuvo al multiplicar los 4 días disponibles para las actividades de Calakmul generando un dato de 16 días al mes, dicho valor se multiplicó por los 12 meses para obtener el resultado anual, el cual arroja un valor de 192 días al año.

La hipótesis antes planteada sobre la afluencia turística que han visitado desde el 2012 a la fecha sobrepasa la capacidad de carga turística, por lo que dicha afirmación se puede comprobar por una resta de la afluencia de los turistas nacionales y extranjeros que son 14,449 visitantes al año (de acuerdo al registro de visitantes de la CONANP), por lo que la Capacidad de Carga Efectiva debe ser restada al valor de la afluencia turística anual,

generando un valor de 4,778. Los factores de corrección que determinar un número de visitantes fueron el de corrección social, accesibilidad, fauna, brillo solar y cierres temporales. Con el análisis de la información numérica se concluye que Calakmul está en un buen momento para evitar un desgaste del mismo, razón por la cual las sociedades con las empresas de servicios integrados deben comprometerse hacia la sostenibilidad.

Existe una gran rivalidad entre los stakeholders debido al que sector de protección ambiental que es la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), no cuenta con mucho material y equipo para las labores de la conservación; por otro lado el sector empresarial no tienen despierto el sentimiento de la sensibilidad ambiental ya que para los hoteleros, guías de turismo, arrendadora se interesan más por el ingreso económico.

La metodología de Cifuentes, ha sido un gran debate entre distintos actores de la conservación, pero el investigador junto con el cuerpo están convencidos los casos de éxito que se ha tenido con esta metodología en otras ANP, ya que los datos cuantificables por naturaleza representan un porque son el resultado de un trabajo de campo, considerando criterios basados en la experiencia en el campo, mismos que fueron comprobados; por lo que todo proyecto de sostenibilidad debe de tener una explicación numérica, y para este caso la capacidad carga turística es una investigación mixta.

6. RECOMENDACIONES

Es necesario determinar aspectos como los indicadores de presión, estado y respuesta, con el fin de evaluar el manejo de la zona e inducir cambios y mejoras, para orientar eficazmente

las acciones que garanticen la conservación de la biosfera y sostenibilidad de la actividad ecoturística.

Se considera de gran relevancia analizar los tres problemas principales que provoca el turismo (daños ecológicos, masificación general de visitantes y servicios e infraestructuras al límite de su capacidad), sería interesante tener en cuenta para un futuro la posibilidad de aplicar determinadas acciones de mejora, por lo que dice:

- a) Limitar la afluencia de visitantes de modo que el número de estos no sea excesivo y colapse tanto las infraestructuras y servicios de la Reserva de la Biosfera Calakmul, además permitirá que se minimice el impacto sobre el entorno natural. Esta medida, aunque es rechazada por la mayoría de residentes, serviría como elemento de control, y no tendría por qué repercutir de forma negativa en los beneficios económicos, pues podría favorecer el aumento de visitantes de mayor poder adquisitivo, a la vez que se reduciría la masificación, lo que redundaría en el cuidado del entorno natural del parque y en un uso más racional de las infraestructuras y servicios. Sea como fuese la aplicación de esta medida por el momento no contaría con el apoyo social necesario.
- b) Habilitar más zonas de aparcamientos, incrementando el número de atractivos de apoyo secundarios ya que las que existen son percibidas claramente como insuficientes.

Estos indicadores alertan a los administradores de las áreas protegidas sobre el deterioro de los valores naturales o culturales, la satisfacción del visitante o de la comunidad local, antes de que se llegue a un nivel inaceptable. A cada indicador le corresponde un límite o umbral, cuyo valor determina la aceptabilidad del cambio medido. A continuación, se presentan los indicadores definidos para el monitoreo de los senderos ecoturísticos.

INDICADORES DE PRESIÓN

- ✓ Prohibición total de extracción de flora en los senderos ecoturísticos a través del monitoreo permanente.
- ✓ Revisión constante y del registro de visitantes y las bitácoras de los guardaparques, a fin de asegurar que los datos de las evidencias de daños en las especies (flora y fauna), zona arqueológica y senderos ecoturísticos sean reales.

INDICADORES DE ESTADO

- ✓ Cambios en el porcentaje de área impactada por apertura de caminos no permitidos.
- ✓ Variación en la medida de compactación del suelo, como producto de pisoteo de personas.
- ✓ Alteración en la observación de indicios de pérdida del porcentaje especies de fauna y flora en los senderos.

INDICADORES DE RESPUESTA

- ✓ Cambios en la percepción del visitante y de las instituciones encargadas de la reserva sobre la importancia de salvaguardar el estado de natural de Calakmul.

DISEÑO DE HERRAMIENTAS Y SERVICIOS INTERPRETATIVOS

Se identifica la necesidad de construir un programa de interpretación ambiental con objetivos claramente definidos que integren los intereses de las áreas protegidas, los prestadores de servicios y los usuarios con el fin de orientar el diseño de los guiones de los senderos y transmitir mensajes claros y contundentes; a la fecha se cuenta con algunos avances poco explorados a continuación:

| HERRAMIENTA | DESCRIPCIÓN GENERAL |
|--|--|
| Guiones de senderos. | Calakmul cuenta con guiones para los siete senderos, los cuales fueron propuestos por el responsable del proyecto. Con la ayuda de autoridades de CONANP, se podrá definir mejor este aspecto. |
| Señalización y vallas interpretativas. | En la actualidad se cuenta con vallas de señalización instaladas por la CONANP. En cuanto a vallas interpretativas y de información, CONANP e INAH emplean varias de estas en sus senderos. Calakmul ofrece la oportunidad de realizar un senderismo no guiado pero sí dirigido por ese tipo de señalizaciones. |

| | |
|---|--|
| Ayudas didácticas en tiempo de espera. | Se pudiera diseñar juegos de fichas didácticas con imágenes de las especies animales y vegetales más representativas de la Calakmul, así como los principales atractivos y actividades culturales. Con las mismas imágenes se podría hacer una lotería didáctica para la interpretación ambiental de los visitantes de tal forma se aprovecharía el tiempo de espera en actividades lúdicas en favor de la conservación. |
| Medios interpretativos en el escenario natural. | Con el apoyo de los guiones de los senderos y la experiencia de los intérpretes ambientales, durante los recorridos que hacen con los visitantes, se aprovechan las características del espacio natural para dar a conocer los aspectos más relevantes de este ecosistema. |
| Estudios e investigaciones. | En Calakmul se han desarrollado históricamente muchos estudios e investigaciones de diversa índole, a partir de los cuales se ha generado una cantidad importante de información que se convierte en uno de los principales insumos para el desarrollo de las actividades de interpretación ambiental. Cabe mencionar que está en actualización el Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera de Calakmul. |
| SERVICIOS | DESCRIPCIÓN GENERAL |
| Actividad de interpretación ambiental | Consiste en la realización de recorridos en los que se desarrollan actividades de observación de flora y fauna silvestre de la zona con el fin percibir aromas y escuchar sonidos de la zona maya. La CONANP ha diseñado actividades que le permiten al visitante |

| | |
|---|---|
| | <p>interactuar con este ecosistema, teniendo un encuentro intrapersonal con la naturaleza a fin de entenderla y apreciarla y respetarla.</p> <p>En la actualidad, estos servicios ecoturísticos-empáticos, necesitan de gran proyección en el ecoturismo para lograr una sensibilidad ambiental para su cuidado y conservación.</p> |
| <p>Actividades habituales de interpretación ambiental</p> | <p>Al igual que el resto de las actividades, se basan en los se basan en los guiones diseñados para los senderos ecoturísticos. Las de este tipo ofrecen usualmente a los visitantes el apoyo de contar con una interpretación segura y permanente durante su recorrido, a través de letreros, cuadros informativos, ayuda médica entre otros servicios, ya que, a pesar de realizarse recorridos guiados, con frecuencia los visitantes se adentran a la reserva sin el acompañamiento de guías o intérpretes, de ahí que se recomiende hacer actividades de botánica (ante una posible contingencia en su persona) y conocer algunos términos clave de la lengua materna de los mayas para estar la interpretación segura de los señalamientos.</p> |

Tabla 18 Herramientas y servicios interpretativos (elaboración propia).

Las herramientas y actividades descritas anteriormente cuentan con un fuerte enfoque ambiental-educativo, a través de las cuales se busca sensibilizar al visitante con respecto a la importancia de los ecosistemas por medio de la aplicación de técnicas y métodos que permiten captar la atención del visitante y hacer de su visita una experiencia de aprendizaje ameno y divertido. A pesar de estos avances existentes y de las iniciativas propuestas, se reitera la necesidad de diseñar un programa de interpretación ambiental que articule los

esfuerzos, los potencie y desarrolle más estrategias que permitan diseñar una experiencia significativa para el visitante y de poco impacto a las áreas naturales protegidas.

BUENAS PRÁCTICAS Y CÓDIGOS DE CONDUCTA

En la actualidad hace falta la aplicación continua de mecanismos que aporten a la sostenibilidad de los recursos naturales con relación a la gestión del agua, la energía y la contaminación auditiva, atmosférica y visual, que pudieran generar las actividades ecoturísticas que se desarrollan en las áreas protegidas.

A continuación, se muestran algunas acciones basadas en los objetivos del desarrollo sostenible que marca la PNUD y ajustadas a las necesidades particulares de la Reserva de la Biosfera de Calakmul.

| BUENAS PRÁCTICAS | DESCRIPCIÓN |
|---|--|
| Fortalecer la comercialización de algunos insumos de productores locales a partir de capacitación y publicidad responsable. | <p>Como parte de las características que definen al turismo sostenible (mejorar las condiciones de vida de los pobladores de la región entre otras), es necesario orientar a los productores locales de artículos artesanales (apicomésticos, shampoo, jabón, repelentes, perfumes y velas aromáticas), basados en la miel comestible tradicional y a los vendedores de diferentes insumos típicos de la región a que no únicamente ofrezcan su producto a los visitantes, si no a que abran su mercado a nivel Nacional y por qué no, al Internacional con la ayuda de la publicidad en diferentes redes sociales así como seguir fomentando el buen trato al visitante para que a su vez, lleve la recomendación del producto de primera fuente a sus compatriotas su una próxima visita.</p> <p>Lo anterior aportaría dinamización a la economía local.</p> |
| Contratación de mano de obra local. | <p>La prestación de servicios ecoturísticos de las áreas protegidas de Calakmul se hace por parte de las organizaciones comunitarias, pero en algunas ocasiones se requieren personas adicionales para atender grupos y eventos especiales, por lo tanto contratan temporalmente personas de la comunidad local para apoyar en la</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>prestación de servicios; sin embargo un trabajo temporal no resuelve la situación permanente de los pobladores nativos de la región es necesario entonces que la dinamización de la economía local a través de empleos permanentes.</p> |
| <p>Protocolos de buenas prácticas.</p> | <p>Se recomienda hacer un protocolo para el manejo del área de compostaje y las sugerencias y recomendaciones para los visitantes que llegan al área protegida, los cuales estarán en lugares visibles de las áreas comunes y las habitaciones, adicionalmente se adjuntan a las cotizaciones que solicitan vía internet.</p> |
| <p>Capacitación a prestadores de servicio.</p> | <p>Existe un comité de prestadores de servicios turísticos, el cual está conformado por 30 integrantes los cuales carecen de capacitación constante por parte de la SECTUR, se sugiere dar las facilidades necesarias a los prestadores de servicio para acceder a un proceso de certificación.</p> |
| <p>Uso de insumos biodegradables para las labores de aseo</p> | <p>Se hace la sugerencia de adquirir productos biodegradables para el aseo de las instalaciones, lo cual sería es una buena práctica ambiental. Sin embargo, cabe anotar que no han eliminado por completo el uso de químicos como el hipoclorito de sodio, que usan para lavar baños y trapear.</p> |

BIBLIOGRAFÍA

Acevera Altinay, M., Hussain, K. y Sheikhani, N. (2007). Perceptions of the beach users: a case study of the coastal areas of North Cyprus towards establishment of a 'carrying capacity', *FIU Review*, 24 (2), 28-48

Amador, E., M. Bliemsrieder, L. J. Cayot, E. Cruz, F. Cruz, M. Cifuentes y J. Rodríguez. 1996.

Cifuentes Arias Miguel, B. Carlos Alberto et al, Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica, (1999), visitado el 18 de enero del 2018, extraído de: http://awsassets.panda.org/downloads/wwfca_guayabo.pdf

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

Echemandi O'Reilly Pablo, La capacidad de carga turística. Aspectos conceptuales y normas de aplicación, *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*. Visitado el 30 de enero del 2018, extraído de: <https://revistas.ucm.es/index.php/AGUC/article/viewFile/AGUC0101110011A/31237>

El siglo del Durango, 1939: Se formaliza la creación del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México (2018), visitado el 15 de enero del 2018, extraído de: <https://www.elsiglodedurango.com.mx/noticia/937904.1939-se-formaliza-la-creacion-del-instituto-nacional-de-antropologia-e-historia-inah.html>.

FFOLLIOTT, Meter; Bojorquez-Tapia, Luis; Hernandez-Narvaez, Mariano (2001). Natural Resources Management Practices. Editorial Iowa State University Press. Ames - Iowa, USA.

García Hernández, M. (2003). Turismo y conjuntos monumentales: capacidad de acogida turística y gestión de flujos de visitantes, Valencia: Tirant lo Blanch.

Gobierno Federal, Secretaria del Medio ambiente y Recursos Naturales- antecedentes, México (2013), visitado el 12 de enero del 2018, extraído de: <http://www.semarnat.gob.mx/conocenos/antecedentes>.

Herrero Amo, D. (2002). “Los impactos socioculturales, económicos y medioambientales del turismo”, En Turismo Sostenible (Universidad Antonio de Nebrija), (pp. 69-91), Madrid: IEPALA Editorial.

Hughes, G. (2002). Indicadores medioambientales, Annals of Tourism Research en Español, 4 (1), 163-185.

O'Reilly, A. M. (1991): «Tourism carrying capacity» en Medlik, S. (cd.) Managing Tourism, PP. 301-306, Butterworth-Heinemann, Oxford.

Plan de Manejo del Parque Nacional Galápagos. INEFAN.

Quesada, R (2010). Elementos del turismo : teoría, clasificación y actividad . San José EUNED.

Quesada, R. (1986) Potencial Turístico del Parque Nacional Isla Coco. Práctica dirigida de graduación para optar el grado de Diplomado en Empresas y Actividades Turísticas del Colegio Universitario de Cartago.

Quesada, R., Fontana, Y. Sánchez , A y Fonseca, C. (2010). Antología: Gestión de empresas turísticas sostenibles (versión preliminar). San José; EUNED.

RAMIREZ CORDERO CLEMENTE ALEJANDRO, USO ECOTURÍSTICO Y CAPACIDAD DE CARGA DE BUCEO DEL PARQUE NACIONAL ISLAS MARIETAS Y LOS ARCOS DE LA BAHÍA DE BANDERAS, JALISCO-NAYARIT, MÉXICO, UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS B03008061 DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES, Tesis de licenciatura, MÉXICO (2008), visitado el 18 de enero del 2018, extraído de:

http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5069/Ramirez_Cordero_Clemente_Alejandro.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Segunda Sección, 77 pp. Diario Oficial (13 de diciembre de 2013). Programa Sectorial.

SECTUR (2001). Programa Nacional de Turismo. SECTUR. México.

SECTUR (2002). Fascículo 1. Serie de Turismo Alternativo: Turismo alternativo una nueva forma de hacer turismo. SECTUR. México.

Solís, V. y Maldonado, T. (1998). La Estrategia Mundial de Conservación: un acuerdo entre los países para usar y no destruir los recursos vivos del planeta. *Biocenosis*, 4 (número especial), p.p 7-10.

Watson, G. L. y Kopachevsky, J. 1'. (1996): «Tourist Carrying Capacity: A critical look at the discursive dimension» en *Progress in Tourism and Hospitality Research*, vol. 2, n.0 2, Pp. 169-179.

Segrado, Romano; Palafox Muñoz, Alejandro; Arroyo, Lucinda Medición de la capacidad de carga turística de Cozumel El Periplo Sustentable, núm. 13, enero, 2008, pp. 33-61 Universidad Autónoma del Estado de México Toluca, México. Visitado el 10 de enero del 2018, extraído de: <http://www.redalyc.org/pdf/1934/193420270003.pdf>

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, México (2000), visitado el 15 de septiembre del 2017, extraído de: http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/calakmul.pdf

<http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp->

content/uploads/2014/05/plan_estrategico_ecoturismo_areas_protegidas_cuenca_alta_rio.pdf

7. ANEXOS

Anexo 1: ACTA DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN

Anexo 2: ACTA DE ACEPTACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL.

Anexo 3: ACTA CHARTER.

Anexo 4: FOTOGRAFÍAS.

Anexo 5: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.



ACTA (CHARTER) DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)

Nombre y apellidos: Omar Silvestre Romero García.
Lugar de residencia: Chilpancingo, Guerrero, México.
Institución: Instituto de Montserrat, Instituto Windsor y Universidad Sentimientos de la Nación.
Cargo / puesto: Docente.

| Información principal y autorización del PFG | |
|--|---|
| Fecha: 21 de noviembre del 2017. | Nombre del proyecto: Medición de la capacidad de carga turística de la reserva de la Biosfera de Calakmul. |
| Fecha de inicio del proyecto: 15 de agosto del 2017. | Fecha tentativa de finalización: 28 de febrero del 2018. |
| Tipo de PFG: Tesis. | |
| Objetivos del proyecto: Objetivo general: Establecer la Capacidad de Carga Turística de la Reserva de la Biósfera de Calakmul, para tratar de minimizar el impacto sobre los recursos generados por la actividad ecoturística. Objetivos Específicos: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocer la zonificación que está destinada a los visitantes de la reserva. ✓ Visualizar el perfil que tienen los turistas. ✓ Distinguir cuales son los atractivos focales, complementarios y de apoyo que están en la Reserva de la Biosfera de Calakmul. ✓ Identificar los impactos ambientales que son ocasionados por los visitantes. ✓ Determinar cual es el tipo de turismo realizabe en Calakmul. Explorar que temporada del año, son las más demandadas por los visitantes para transitar por los territorios naturales del ANP de Calakmul. | |
| Descripción del producto: La Reserva de la Biosfera de Calakmul se encuentra ubicado al sureste del estado de Campeche, específicamente en la región de la selva. Los límites territoriales que tiene con otros lugares forman parte del mismo estado son los municipios de Candelaria, Champotón, Escárcega y Hopelchén y con algunos municipios del estado de Quintana Roo como José María Morelos y Othón P. Blanco. El proyecto tiene como finalidad realizar un cálculo de la Capacidad de Carga Turística basado en la metodología de Miguel Cifuentes para poder definir el número adecuado de visitas al ANP y así prevenir un posible impacto ocasionado por las mismas y la razón por la que es de suma importancia debido a que es patrimonio mixto lo que es uno de los | |



principales destinos a visitar por el turismo nacional e internacional, razón por la cual se debe de regular la visita en Calakmul.

Necesidad del proyecto:

- ✓ Calcular el número adecuado de visita con fundamento debido a que las empresas turísticas llevan grupo de visitantes sin conocer las consecuencias de no practicar un turismo responsable.
- ✓ Establecer senderos interpretativos y la zoonificación para la visita permitida.
- ✓ Regulación y control para la visita en la reserva de Calakmul.
- ✓ Lograr una sensibilidad ambiental hacia los visitantes.

Justificación de impacto del proyecto:

El ecoturismo que comúnmente es confundido con el Turismo Extremo o con el turismo de aventura, no es más que el turismo que permite estar en contacto con la naturaleza, sin alterarla y también da la oportunidad de acercarnos con los principales anfitriones que participan en el medio natural, que son nuestros indígenas ya que ellos es la imagen que representan identidad y pertenencia a nuestro país. La reserva de la Biosfera de Calakmul requiere un estudio de Capacidad de Carga Turística ya que consiste en determinar el número máximo de personas que puede aceptar una reserva ecológica, para no ocasionar posibles daños ecológicos provocados por los visitantes, que de cierta manera, pueda afectar al equilibrio ecológico aunado a que es necesario informar de manera científica a las autoridades de la Reserva cual es el número apropiado que se puede recibir en esta ANP, para que puedan moverse libremente en las zonas permitidas y sobretodo que el visitante pueda gozar de los servicios ecoturísticos que ofrece.

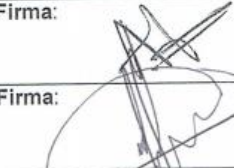

Restricciones:

- ✓ Falta de senderos y letreros interpretativos.
- ✓ Poca interacción de las autoridades ambientales con los ejidatarios.
- ✓ Falta de planificación turística.
- ✓ Ausencia de material para práctica de turismo responsable.
- ✓ Carencia de certificaciones de materia ambiental.

Entregables:

Tablas con los resultados de la capacidad de carga turística de los senderos. Análisis DAFO con sus estrategias de solución. Mapeo de los involucrados. Encuesta y gráficas sobre la actividad turística de Calakmul. Descripción de la oferta y demanda turística. Informe sobre los acuerdos del estudio de la capacidad de carga turística hacia las autoridades de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), La



| | |
|--|---|
| actores involucrados al turismo. Mapa de la zonificación para la actividad turística. | |
| Identificación de grupos de interés: Clientes directos: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) Clientes indirectos: Empresas de servicios integrados (hotelería, transporte, entretenimiento, aseguradoras, agencia de viajes). | |
| Aprobado por : M.C. Quirino Alejandrino Parra Bobadilla. | Firma:  |
| Estudiante: Omar Silvestre Romero García. | Firma:  |

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES






MEDICIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL


Calendario de trabajo del Mtro Omar Silvestre Romero García, COORDINADOR.

| Actividad | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero | Febrero | PRODUCTO ESPERADO |
|---|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------|---------|--|
| DIAGNOSTICO EMPRESARIAL | | | | | | | | |
| Preparación de instrumentos de colecta | | | | | | | | Contar con todos los lineamientos básicos. |
| Conformación de acuerdos | | | | | | | | Establecer los acuerdos de fechas de trabajo, y pautas a |
| Elección del equipo de trabajo. | | | | | | | | Seleccionar, reclutar al personal que cumpla con las características específicas para el trabajo. |
| Gestión de Documentación de interés del PNL T. Revisión de información secundaria: documentos, planes información cartográfica y otros | | | | | | | | Diseñar el archivo de trabajo. |
| Levantamiento de información de campo y análisis. | | | | | | | | Recolección de datos ecoturístico de la reserva, para la interpretación y conocer la problemática de la misma. |
| Medición de la superficie de senderos. | | | | | | | | Obtener las medidas de los senderos para los cálculos. |
| Calculo de promedio de visita de recorridos hacia los atractivos de Calakmul. | | | | | | | | Obtener la media del recorrido para establecer la metodología de Cifuentes. |
| Investigación de mercados. | | | | | | | | Con el diagnóstico del perfil del turista, se pretende establecer lineamientos básicos para cumplir con lo estipulado. |
| Análisis de la oferta turística de Calakmul. | | | | | | | | Se verá el potencial ecoturístico de los atractivos de Calakmul hacia el exterior. |

OFICIO DE ACEPTACIÓN







COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS
DIRECCIÓN REGIONAL PENINSULA DE YUCATAN Y CARIBE MEXICANO
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL



"Año del Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos"


Xpujil, Calakmul, Campeche, a 14 de agosto de 2017

CARTA DE ACEPTACIÓN

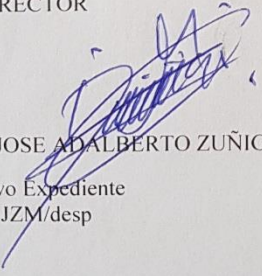

C. MAP ALLAN MALVERDE BLANCO
DECANO DE LA FACULTAD DE AMBIENTE Y DESARROLLO
UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL-ELAP


 Sirva la presente para informar que el Lic. Omar Silvestre Romero García, quien presentó su propuesta de investigación "Medición de la Capacidad de carga Turística de la Reserva de la Biosfera Calakmul, en el Estado de Campeche, México; como proyecto final para alcanzar el grado de Maestro en Gestión del Turismo Sostenible; es de interés de esta dirección, toda vez que nos encontramos en la elaboración de la actualización del programa de manejo de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, por lo que el estudio planteado por el Lic. Omar Romero, es de nuestro total interés y por consiguiente ha sido aceptado para que a partir del 15 de agosto del presente año, inicie el estudio arriba descrito al interior de la Rb de Calakmul.



 Sin otro particular, sirva la presente para lo que al Lic. Omar Silvestre Romero García lo requiera.


 Sin más por el momento reciba saludos cordiales

ATENTAMENTE
 EL DIRECTOR


 M.C. JOSE ADALBERTO ZUÑIGA MORALES

Archivo Expediente
 C.c.c. JZM/desp



Calle Puerto Rico S/N Colonia Fundadores frente al panteón municipal. Villa de Xpujil, Calakmul, Campeche.
 Tel. (983)8716146 – 47 CP 24640 Correo: calakmul@conanp.gob.mx

Página 1 de 5

FOTOGRAFÍAS



Fotografía 32, Asesor y alumno en la parte alta del atractivo focal de Calakmul.



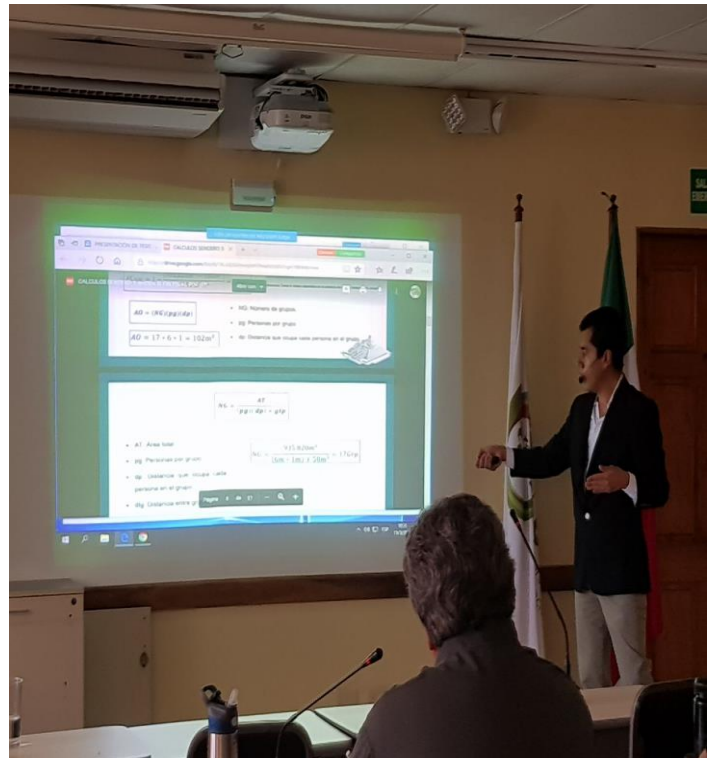
Fotografía 33 Analizando las variables para calcular el factor biológico.



Fotografía 34 Mar verde Reserva de la Biosfera de Calakmul.



Fotografía 35 Defensa de PFG, en la gira presencial.



Fotografía 36 Defensa e interpretación numérica de la Capacidad de Carga Turística de Calakmul, Campeche, México.



Fotografía 37 Estudiante de la MGTS, exponiendo las Generalidades Del PFG.