UNIVERSIDAD VERACRUZANA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

Región Poza Rica - Tuxpan

Maestría en Ciencias del Ambiente

Propuesta de desarrollo ecoturístico sustentable en Tumilco, Tuxpan, Veracruz, México.

Que para obtener el título de

Maestra en Ciencias del Ambiente

Presenta

Bióloga Edén Jaramillo Mar

Director de Tesis:

Dr. Juan Manuel Pech Canché

Co - Directora de Tesis

Mtra. Blanca Esther Raya Cruz

Tuxpan, Ver. Abril, 2015

Agradecimientos

A Dios por la vida y sustento, porque todo lo bueno viene de Él.

A la Universidad Veracruzana por ser la Institución que me formó como profesionista en la Licenciatura, Especialización y Maestría.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por la beca otorgada para cursar satisfactoriamente la Maestría.

A mi esposo Severiano Cruz Suárez, por impulsarme a continuar mis estudios; a mis hijos Daniel y Josué por su apoyo incondicional para cursar la Maestría.

Al Doctor en Ciencias Juan Manuel Pech Canché, director de tesis y amigo, por su disposición en tiempo completo para la realización de la presente.

A la Comisión Lectora integrada por M.C. Jordán Gutiérrez Vivanco. M.C. Celina Naval Ávila y Dr. Ascensión Capistrán Barradas.

Al M.C. Juan Cipriano por su intervención para la identificación de aves; al M.C. Víctor Soto por la edición del mapa de área de estudio y al Ing. Edgar Flores Arellano por la elaboración de los planos arquitectónicos de la infraestructura propuesta en el presente proyecto.

A la Ing. Mireya Sosa Jiménez por el apoyo en la realización del mapa, así como su amistad incondicional por tantos años. Y a la Biol. Reyna Pérez Lugo por su colaboración en la evaluación de impacto ambiental.

Dedicatoria:

A mi esposo Severiano

A mis hijos Daniel Emilio y Josué Francisco

A mis padres Alicia y Emilio

"El caballo se prepara para la batalla,

pero la victoria viene de Dios".

Proverbios 21:31

Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
Maestría en Ciencias del Ambiente

Universidad Veracruzana

Revisión del trabajo de intervención de la alumna: **Edén Jaramillo Mar**

Nombre	Fecha	Dictamen	Firma
Asunción Capistrán Barradas	25 marzo 2015	Aprobada	
Jordán Gutiérrez Vivanco.	25 marzo 2015	Aprobada.	
Celina Nayel Avila	26 Marzo 2015	Aprobada	

En la presente revisión se acordó que el trabajo de intervención denominado "Propuesta de desarrollo ecoturístico sustentable en Tumilco, Tuxpan, Veracruz, México", que presenta la sustentante para obtener el Título de Maestra está terminado por lo que puede proceder a su inmediata impresión.

El presente trabajo de intervención; **"Propuesta de desarrollo ecoturístico sustentable en Tumilco, Tuxpan, Veracruz, México"**, realizada por la C. Edén Jaramillo Mar, bajo la dirección del Dr. Juan Manuel Pech Canché y asesoría del consejo particular de la Mtra. Blanca Esther Raya Cruz, ha sido revisado y aprobado como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS DEL AMBIENTE

DR. JUAN MANUEL PECH CANCHÉ

MTRA. BLANCA ESTHER RAYA CRUZ

Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver. marzo, 2015

ÍNDICE

Resumen

I. INTRODUCCIÓN 1

II. ANTECEDENTES 3

II.1 Conceptos de Turismo, inicio del Ecoturismo. 3

II.2. Ecoturismo en Humedales 7

II.3. Legislación Ambiental mexicana aplicada a humedales 11

III. OBJETIVOS 15

III.1 General 15

III. 2 Particulares 15

IV. ÁREA DE ESTUDIO 16

IV.1 Ubicación del Municipio de Tuxpan 16

IV.2 Ubicación de Tumilco 16

IV.3. Características generales 16

V. MATERIAL Y MÉTODOS 18

V.1. Diagnóstico ecoturístico 18

V.2. Demanda y oferta ecoturística 19

V.2.1 Demanda ecoturística 19

V.2.2. Oferta ecoturística 20

V.3. Propuesta Técnica 20

V.3.1 Análisis FODA 21

V.3.2 Evaluación de Impacto Ambiental 21

V.5 Estimación de los costos requeridos 21

VI. RESULTADOS 22

VI.1 Diagnóstico Ecoturístico 22

VI.1.1 Descripción general: 22

VI.1.2 Accesos carreteros: 22

VI.1.4 Entorno social 23

VI.1.4 Inventario de recursos naturales con potencial ecoturístico. 24

VI.1.5 Atractivo turístico: 25

VI.2. Demanda y oferta ecoturística 29

VI.2.1 Demanda ecoturística 29

VI.2.2 Oferta ecoturística 30

VI.3 Propuesta Técnica 32

VI.3.1 Matriz FODA 42

VI.3.3. Evaluación de impacto ambiental 45

VI.5 Estimación de los costos requeridos 54

VII. DISCUSIÓN 56

VIII. APLICACIÓN PRÁCTICA 60

IX. CONCLUSIONES 61

X. BIBLIOGRAFÍA 62

XI. ANEXOS 69

Anexo I. Registro de campo para el levantamiento de avistamientos 69

Anexo 2. Encuesta para la determinación de demanda 70

Anexo 3. Planta de conjunto 71

Anexo 4. Planta arquitectónica de Cabaña 72

Anexo 5. Planta arquitectónica de Mirador de aves 73

Anexo 6. Plano arquitectónico de palapa 74

Anexo 7. Plano arquitectónico de restaurante 75

Anexo 8. Planta arquitectónica y corte de sanitarios 76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del manglar de Tumilco. 17

Figura 2. *Izquierda* Acceso carretero al Ejido, *Derecha* estero de Tumilco 27

Figura 3. *Izquierda* Mangle blanco, *derecha* vista panorámica hacia playa..... 27

Figura 4. Paisajes observados en Tumilco 28

Figura 5. Fachada alzado de cabaña propuesta..... 35

Figura 6. Fachada del mirador de aves 36

Figura 7. Fachada de la palapa 37

Figura 8. Fachada de restaurante..... 38

Figura 9. Alzado general de la infraestructura propuesta. 39

Figura 10. Localización de los puntos estratégicos para las actividades ecoturísticas propuestas para Tumilco. 41

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Listado de recursos naturales Flora. 24

Cuadro 2. Listado de recursos naturales en fauna..... 25

Cuadro 3. Descripción de turistas que arriban a la ciudad de Tuxpan. 30

Cuadro 4. Principales empresas ecoturísticas. 31

Cuadro 5. Productos y servicios propuestos en Tumilco. 33

Cuadro 6. Matriz FODA..... 44

Cuadro 7. Actividades y etapas del proyecto. 46

Cuadro 8. Indicadores de impactos ambientales potenciales en el proyecto. . 47

Cuadro 9. Escala de valoración de impactos ambientales. 49

Cuadro 10. Matriz de Leopold para la identificación de los impactos ambientales. ……51

Cuadro 11. Valoración e interpretación de impactos ambientales 52

Cuadro 12. Listado de material requerido para cabaña 54

Cuadro 13. Listado de material requerido para el restaurante. 54

Cuadro 14. Listado de material requerido para palapa 55

Cuadro 15. Listado de material requerido para mirador de aves 55

Cuadro 16. Estimación total de los costos 55

RESUMEN

En los últimos años el ecoturismo ha representado una oportunidad de desarrollo sustentable aplicable en ecosistemas con atractivos turísticos, de manera particular los manglares de México están siendo objeto de atención debido a la diversidad de fauna y flora asociada a estos ecosistemas. Tal es el caso de Tumilco, un ejido del municipio de Tuxpan, Veracruz, México donde se encuentra el estero que lleva su mismo nombre, perteneciente al sitio Ramsar 1602. El presente trabajo tiene como objetivo general diseñar un proyecto ecoturístico aplicable en el ejido de Tumilco, que funcione como alternativa de desarrollo económico a beneficio de la comunidad local. Para lo cual se realizó un Diagnóstico Turístico, Análisis de la Demanda y Oferta ecoturística, para formular una Propuesta Técnica con estimación de los costos requeridos. Para lograr los objetivos planteados, se realizaron recorridos al área de estudio para identificar los atractivos turísticos, se aplicaron encuestas a turistas que arribaron a Tuxpan en verano, luego de analizar la información obtenida se desarrolló una Propuesta Técnica, en donde los servicios propuestos son senderismo interpretativo, observación de aves y manglar, safari fotográfico, campismo, paseo a caballo, en kayak, en lancha, rappel y talleres de educación ambiental, indicando las rutas para los servicios. La infraestructura propuesta son cabañas ecológicas a base de botellas de PET y ecotecnias para minimizar los impactos ambientales, propuesta que es innovadora y económicamente viable.

Palabras clave: Manglar, ecoturismo, productos, servicios, PET, ecotecnias.

I. INTRODUCCIÓN

México es un país biológicamente megadiverso, ya que su ubicación geográfica favorece la diversidad de climas y ecosistemas originando paisajes que se pueden disfrutar (Macías, 2003), sin embargo, la pérdida de ecosistemas ha provocado la implementación de políticas restrictivas para la protección de flora y fauna; no obstante, las personas que habitan estos lugares necesitan generar ingresos económicos para suplir sus necesidades básicas para vivir, recurriendo a prácticas como extracción de flora y fauna, afectando considerablemente al ambiente, por ello se deben buscar alternativas de manejo que permitan beneficiar a la sociedad sin afectar al ambiente (Carballo, 2009).

Entre las alternativas de manejo se encuentra el turismo, que es una actividad que ha ido en aumento en el mundo y en particularmente en México en los últimos años, generando altos ingresos económicos, lo que conlleva a encontrar un equilibrio entre el sector económico, social y ambiental (Boullon, 2003).

Dentro del turismo, se halla el turismo de naturaleza o alternativo, el cual se caracteriza por desarrollarse en ambientes naturales, con una actitud de compromiso y respeto hacia la conservación de los recursos naturales y culturales (Ceballos, 1998); el mismo, está divido en tres segmentos: turismo de aventura, turismo rural y ecoturismo (SECTUR, 2004).

En general, el turismo alternativo es una de las actividades que representan bajo impacto en el ambiente y un impacto positivo en la sociedad, ya que se caracteriza

por optimizar la conservación ambiental y el bienestar social, mediante estudios, investigaciones y análisis (Vanegas, 2006).

De manera particular, el ecoturismo es una actividad que se practica en áreas donde existe en interés de conservar los recursos naturales a través de actividades recreativas encaminadas a obtener un recurso económico para las familias que conviven con estos ecosistemas al mismo tiempo de conservar el entorno natural.

Una de estas áreas potenciales es el sitio Ramsar 1602 “Manglares y Humedales de Tuxpan”, puntualmente el Estero de Tumilco, en el norte del Estado de Veracruz, el cual posee belleza escénica y cuatro especies de manglar con alta biodiversidad, en la que resaltan aves, peces, anfibios y reptiles (Basáñez, 2005).

Por lo anterior, surge el interés de diseñar un proyecto de desarrollo sustentable basado en turismo de naturaleza, donde la conservación del ecosistema y el aprovechamiento del mismo se compaginen, permitiendo un beneficio a la comunidad local y a los que en el participen.

II. ANTECEDENTES

II.1 Conceptos de Turismo, inicio del Ecoturismo.

El turismo es una actividad económica que consiste en salir del lugar de origen hacia destinos en los que se busca el descanso, confort y vivencias (Venegas, 2006). Para la Organización Mundial de Turismo (OMT) debe entenderse como turismo al conjunto de actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual, por un periodo de tiempo consecutivo inferior a un año, con fines de ocio o negocios (OMT, 2006). En los años 70s, se comenzó a separar las actividades turísticas que tenía como finalidad tener contacto con la naturaleza, surgiendo así el término “ecoturismo” definiéndolo como la expresión económica de conocer y visitar los espacios naturales de una manera de una manera responsable y ordenada (Ruiz, 1997).

En 1993, se definió al ecoturismo como “aquella modalidad turística ambientalmente responsable que consiste en viajar a zonas naturales relativamente sin disturbar con el fin de disfrutar, apreciar y disfrutar los atractivos naturales (paisaje, flora y fauna) de dichas áreas, así como cualquier manifestación cultural del presente y pasado que puedan encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural y propicia un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones” (Ceballos, 1994).

Para la Organización Mundial del Turismo, el ecoturismo es “toda forma de turismo basado en la naturaleza”, es decir, que la motivación principal de los turistas sea la observación y apreciación de la naturaleza o de las culturas tradicionales (SEMARNAT, 2012).

En este contexto, un turista es la persona que hace una o más excursiones por recreación, placer o cultura, visitando varios lugares; término que se remonta al siglo XIX, donde en el año 1800 lo define The Shorter Oxford English Dictionary. Mientras que el ecoturista es aquel que muestra interés en tener contacto con la naturaleza, dispuesto aprender, activo y dinámico, generalmente educado, prefiere un servicio personalizado, colabora con iniciativas como reducción del consumo del agua, energía eléctrica (Báez, 2003). Es decir, que el ecoturista está interesado en las actividades como observación de flora y fauna, safari fotográfico, educación ambiental, talleres de aprendizaje de naturaleza (Acuña, 2003).

Actualmente, existe una amplia gama de gustos y preferencias de los turistas, un tipo muy particular es aquel que orienta sus pretensiones a conocer más de la naturaleza y procura la conservación de ésta (Carballo, 2009).

Por esta razón, en México, la Secretaria de Turismo en el 2004 separó del turismo tradicional, al turismo de naturaleza definiéndolo como los viajes que tienen como fin realizar actividades recreativas en contacto directo con la naturaleza y las expresiones culturales que le envuelven con una actitud y compromiso de conocer, respetar, disfrutar y participar en la conservación de los recursos

naturales y culturales; asimismo los dividió en tres grupos: Turismo de aventura, turismo rural y ecoturismo (SECTUR, 2004), a continuación se definen:

El turismo de aventura, tiene como fin realizar actividades recreativas, asociadas a desafíos impuestos por la naturaleza, algunos de estos son: viajes en globo, descensos en ríos rápidos, montañismo, kayak, rappel, cabalgata y paracaidismo, entre otras (Hernández *et al*, 2006).

El turismo rural va encaminado a la convivencia e interacción de una comunidad rural, en las expresiones sociales, culturales y productivas cotidianas de la misma, mientras que el ecoturismo se enfoca al conocimiento de la naturaleza a través del contacto con la misma, tales como observación y safari fotográfico de fauna y flora, educación ambiental, investigación científica entre otros (SECTUR, 2004).

Entonces, México un sitio ideal para el desarrollo del turismo de naturaleza, ya que posee potencial turístico, escenarios impactantes, riqueza arqueológica y cultural, entre otros puntos favorables (Carballo, 2009). Por esto, el gobierno mexicano en sus tres niveles, federal, estatal y municipal, ha impulsado al turismo en las últimas décadas; según datos de la OMT, México ocupa el décimo lugar en cuanto a visitas de turistas internacionales y el décimo por los montos de ingresos recibidos, así mismo se ubica en el séptimo puesto por la cantidad de cuartos de hotel (SECTUR, 2011).

Por esta razón, se estima que en el 2005 el sector turístico del país generó alrededor de 1’820,000 empleos de tiempo completo, ocupados por más de dos millones de trabajadores (SECTUR, 2006).

En el 2010 el número de turistas internacionales alcanzó la cifra de 940 millones lo cual podría elevarse a 1,600 millones en el 2020, sin incluir a los turistas o personas nacionales que realizan viajes recreativos sin pernoctar. A nivel global, la actividad económica generada por los viajes y el turismo representa alrededor del 5% del PIB y entre el 6 y el 7% de los empleos en el mundo (SEMARNAT, 2011).

No obstante, las actividades considerados como ecoturismo deben reunir los siguientes requisitos: disfrutar los ecosistemas naturales y elementos biofísicos, contribuir a la protección de la naturaleza y vida silvestre, adaptarse a las condiciones de cada región, incorporar a las comunidades locales en los beneficios y ofertar servicios y productos locales tradicionales de la zona ya que en caso de no cumplir con estos requisitos, se podría afectar los ecosistemas al sobrepasar la capacidad de carga (Carballo, 2009).

Cuando las comunidades cuentan con un patrimonio natural y cultural atractivo, es posible pensar en el establecimiento de un proyecto turístico con características muy diferentes a las del turismo tradicional, el cual implica grandes hoteles cercanos a la playa con restaurantes, tiendas, gimnasios, discotecas y todos los servicios sin establecer mayor contacto con los habitantes locales, su historia, tradiciones, conocimientos y cultura (Hernández *et al*., 2006).

II.2. Ecoturismo en Humedales

Los humedales son ecosistemas complejos que actúan como interface entre los hábitats terrestres y los acuáticos, fungen como zonas de desove, desarrollo y reclutamiento de invertebrados y peces, zonas de anidación para aves y ofrecen servicios ambientales como el control de la erosión costera e inundaciones, la producción de recursos pesqueros, y además como atractivo turístico (Moreno-Casasola *et al*, 2010).

Dentro de los humedales están los manglares, que son formaciones vegetales en las que predominan distintas especies conocidas como mangle, un árbol o arbusto con ramas descendentes que llegan al suelo y arraigan en él, y tienen la particularidad de ser plantas resistentes a la salinidad del agua (CONABIO, 2009).

Las actividades humanas como el desarrollo costero, industrial y turístico amenazan los ecosistemas de manglar, así como presiones de contaminación industrial, pesticida, derrame de petróleo, entre otras (Acosta-Velázquez, 2007).

Como medida de protección, hasta el 2012 en México se habían decretado 134 sitios como Ramsar, equivalente a 9 mil hectáreas (CONABIO, 2012; Herzing, 2012). Esto permite la conservación de los manglares, sin embargo, los proyectos turísticos que consideran el cuidado del ambiente son una alternativa viable para comunidades asentadas en estas regiones con atractivos naturales puedan obtener un recurso económico a la par de la conservación (Aguilar, 2006).

En México existen varios sitios Ramsar donde se desarrolla algún tipo de actividad turística. Algunos de éstos son la Reserva de Biosfera Ría Lagartos en Yucatán (sitio Ramsar 332), Parque Nacional Cabo Pulmo en Baja California Sur (sitio Ramsar 1778), Laguna Hanson Parque Constitución 1857 BCS (sitio Ramsar 129), Manglares y Humedales de la Laguna de Sontecomapan Reserva de la biósfera Los Tuxtlas (sitio Ramsar 1342), Reserva de la biósfera Sian Ka´an Quintana Roo (sitio Ramsar 1329), laguna de Zapotlán, Jalisco (sitio Ramsar 1466), entre otros lugares más en el país (CONANP, 2012).

El caso en Ventanilla, municipio de Santa María Tonameca, en la costa del Estado de Oaxaca, entre Huatulco y Puerto Escondido, esta localidad estaba conformada por 20 familias (97 personas), en 1995 fue creada la Sociedad de Servicios Ecoturísticos como alternativa económica, en el año 2000 superaron los ingresos de $49,500 pesos mensuales, para el 2001 implementaron una Unidad de Manejo Ambiental (Ávila, 2004).

En Veracruz también se puede mencionar casos de ecoturismo que se desarrollan en manglares, como en La Mancha, municipio de Actopan y Ciénagas del Fuerte municipio de Tecolutla, sin dejar de lado que el desarrollo turístico trae consigo beneficios económicos, ambientales y sociales, estos últimos pueden varían en intensidad y forma, estimulando el interés de la comunidad local a preservar sus recursos naturales con la fin de ofrecer un servicio ecoturístico obteniendo así un ingreso económico (Aguilar, 2006).

Particularmente, Tumilco reúne las características para impulsar un turismo ambientalmente responsable, un proyecto así debe contar con la participación coordinada de funcionarios y pobladores. Con un programa de capacitación adecuado y un programa de actividades que genere servicios de alimentación, transporte, hospedaje, recorridos guiados, producción de artesanías empleos para los grupos de trabajo de las comunidades (Hernández *et al.,* 2006). Sin dejar de lado las actividades agropecuarias o pesqueras que se realizan en la zona, ya que regularmente las actividades ecoturísticas son complemento de ocupaciones tradicionales (Rojas, 2001).

Sin embargo, para lograr que la población local del ejido cerro de Tumilco valore los recursos del manglar y apoye la conservación de los mismos, es necesario conocer alternativas de usos sustentables y divulgarlos ampliamente entre la población que habita en la zona del manglar, sobre los servicios directos e indirectos que se obtienen del manglar, todo esto desde el contexto sociocultural (Cuervo, 2010).

Según estudios realizados en Tumilco, se señala que los principales usos que la población del ejido de Cerro de Tumilco da principalmente al mangle son leña 24%, cercado de terrenos 23% y como materia prima para artes de pesca 23% (Basáñez *et al*., 2006).

Otros estudios en Tumilco, resaltan la diversidad de avifauna presente en la zona, destacando la presencia de al menos 56 especies de aves, ubicadas en 24 familias y 50 géneros, de las cuales el 47% son residentes (Ramos, 2010).

Estas cifras orientan hacia actividades referentes a la observación de aves, ya que este grupo de fauna no solo es de interés para ornitólogos, si no que cada vez hay gente interesada en observar y fotografiar aves; en Estados Unidos esta actividad se considera muy importante, ya que en el 2006 produjo ingresos de $35,700 millones de dólares (Cantú *et al*., 2011).

Según diversos estudios, se sabe que el ecoturismo bien practicado, al sustentarse en los instrumentos de planeación ambiental, estudios de impacto ambiental, capacidad de carga de los ecosistemas, ordenamiento ecológico del territorio, utilización de tecnologías adecuadas apropiadas, y teniendo como principio el mejoramiento de la calidad de vida de turistas y anfitriones, además de una cultura ambiental, constituye una de las pocas actividades turísticas sustentables (López, 2006).

Actualmente se realizan paseos en lancha de manera esporádica el estero de Tumilco y Jácome; su intensidad es muy baja y sólo se presenta en periodo de vacaciones (principalmente las asociadas a Semana Santa). La atracción turística más importante de la ciudad de Tuxpan es la playa, misma que no se encuentra asociada a los manglares o humedales (Basáñez, 2005).

II.3. Legislación Ambiental mexicana aplicada a humedales

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, llamada Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que se firmó en la ciudad de Ramsar, Irán en 1971, entrando en vigor a partir 1975. Es el único tratado global relativo al medio ambiente que se ocupa de un tipo de ecosistema en particular. Su misión es la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo (Travieso, 2010).

México se adhirió a la Convención Ramsar a partir del 4 de noviembre de 1986. En el Informe Nacional sobre la Aplicación de la Convención Ramsar sobre los humedales, presentado por México en el 2008, se reconocen las acciones que ha desarrollado México entre las que destacan la identificación de humedales potenciales para su inclusión en la lista de Ramsar, el registro de 52 humedales en el período febrero 2006-febrero 2008 y el desarrollo de los planes de manejo y conservación de estos sitios (Travieso, 2010).

Primeramente, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**,** en su artículo 27 menciona que la propiedad de las tierras y aguas en el territorio nacional corresponde a la Nación y que se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

En Ley General de Bienes Nacionales, en su artículo 6, se menciona que están sujetos al régimen de dominio público de la Federación los bienes señalados en los artículos 27 y 42 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En el Artículo 1º de La Ley General de Vida Silvestre menciona que el Gobierno Federal, los Estados y los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio Mexicano.

Además, en esta misma Ley menciona que el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

En la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en el Artículo 60 fracción Tercera, se menciona que se prohíbe cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar, de su ecosistema y su zona de influencia, de su productividad natural, de su capacidad de carga natural para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, ríos dunas, la zona marítima adyacente.

No obstante, la NOM-022-SEMARNAT-2003 establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar; en está, se describe la posibilidad de

un aprovechamiento sustentable en las zonas de manglar, con términos, límites y especificaciones que no deben de sobrepasarse.

Respecto a las sanciones establecidas en el caso de no cumplir la Ley, reglamentos y normas, en el Código Penal en el Artículo 420 Bis señala las multas que impone la ley a quien dañe, deseque o rellene humedales, manglares, lagunas, esteros o pantanos, sin autorización, es por ello la importancia de elaborar un estudio de impacto ambiental para conocer los posibles impactos ambientales para mitigar o compensarlos.

Sin embargo, sí se pueden realizar actividades de desarrollo sustentable, por ejemplo, el programa de turismo sustentable en México es un programa del Gobierno federal a través de la Secretaria de Turismo (SECTUR), anteriormente llamado Agenda 21, el cual tiene como objetivo generar el desarrollo sustentable en la actividad turística y mejorar las condiciones en los destinos turísticos. Este programa cuenta con la aprobación de la Organización Mundial de Turismo.

Por ello, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), expide una certificación a empresas ecoturísticas que cumplen con los requisitos especificados relativos a productos, procesos, sistemas o personas, basado en la norma mexicana de cumplimiento voluntario NMX-AA-133-SCFI-2006. Luego de un proceso de certificación se expide un certificado como empresa ecoturística que puede ser de nivel 1 o 2 dependiendo del porcentaje mínimo de cumplimiento obtenido. La vigencia del certificado des de 4 años y cada año se realizan visitas

de vigilancia para evaluar que se ha seguido dando seguimiento a los requisitos de la norma (Dirección General de Fomento ambiental, SEMARNAT 2012).

Desde el 2011, Tuxpan forma parte del Sistema de Indicadores de Sustentabilidad para el Turismo, dentro del cual se plantea integrar planes para el manejo de residuos peligrosos, plantas de tratamiento de aguas residuales, rellenos sanitarios y promoción de mejores prácticas ambientales. Esto puede indicar que Tuxpan es uno de los destinos preferidos de la zona norte del Estado de Veracruz.

Para el Municipio de Tuxpan se tienen planeados proyectos de gran impacto social (Plan de desarrollo Municipal de Tuxpan de Rodríguez Cano, Veracruz, 2011-2014), en los que los recursos naturales de la zona podrían ser afectados, por lo que se deben buscar proyectos que contribuyan al beneficio social sin dejar de lado la conservación.

III. OBJETIVOS

III.1 General

Diseñar un proyecto ecoturístico en el estero de Tumilco, del municipio de Tuxpan, Veracruz, México, que represente una alternativa de aprovechamiento sustentable a beneficio de la comunidad local.

III. 2 Particulares

- Realizar el Diagnóstico Turístico.
- Analizar la Demanda y la Oferta de actividades ecoturísticas en Tuxpan, Veracruz.
- Elaborar una Propuesta Técnica, así como análisis FODA y Evaluación de Impacto Ambiental.
- Estimar los costos requeridos para la aplicación del proyecto.

IV. ÁREA DE ESTUDIO

IV.1 Ubicación del Municipio de Tuxpan

Se localiza en la huasteca Veracruzana, entre los paralelos 20° 44’ y 21° 09’ de latitud norte; los meridianos 97° 13’ y 97° 36’ de longitud oeste; altitud entre 10 y 200 m. Colinda al norte con los municipios de Álamo Temapache, Tamiahua y el Golfo de México; al este con el Golfo de México y el municipio de Cazones de Herrera; al sur con los municipios de Cazones de Herrera y Tihuatlán; al oeste con los municipios de Tihuatlán y Álamo Temapache. Ocupa el 1.34% de la superficie del estado. Es el puerto más cercano a la capital de República, a 320 km y ocupa el sexto lugar de los municipios más poblados del estado (INEGI, 2009).

IV.2 Ubicación de Tumilco

Pertenece al sitio Ramsar 1602, ubicado en la parte baja costera del Norte del Estado de Veracruz, dividido por el río Tuxpan (Basáñez *et al,* 2006). El estero de Tumilco se localiza en latitud Norte 20º 54' a 20º 56’ 30'' y la longitud Oeste 97º 21' 15'' a 97 º 18'' (Figura 1). El centro aproximado se ubica en: 97° 19’ 48” E y 20° 55’ 48”N. Colinda con las localidades Tabuco, Países Bajos, Benito Juárez (Basáñez *et al*, 2006).

IV.3. Características generales

En Tuxpan prevalece el clima tipo AW2, que corresponde al cálido húmedo con lluvias en verano, definido por los valores medios anual y mensual de las temperaturas y sus precipitaciones. Es un clima tropical lluvioso La temperatura

media es superior a los 18° C, con lluvias más abundantes en verano (INEGI, 2009).

El uso de suelo está compuesto por Agricultura (30%) y zona urbana (3%) Pastizal (47%), selva (6%), tular (5%), manglar (4%), bosque (1%) y otro (1%). Para el estero de Tumilco el tipo de suelo es Vertisol (Vp), Gleysol (Ge y Gv), pero en las elevaciones hacia el sureste, donde se asienta el Ejido Cerro de Tumilco, se observan los suelos, Regosol (Rc) y Vertisol (Vp) (INEGI, 2013).

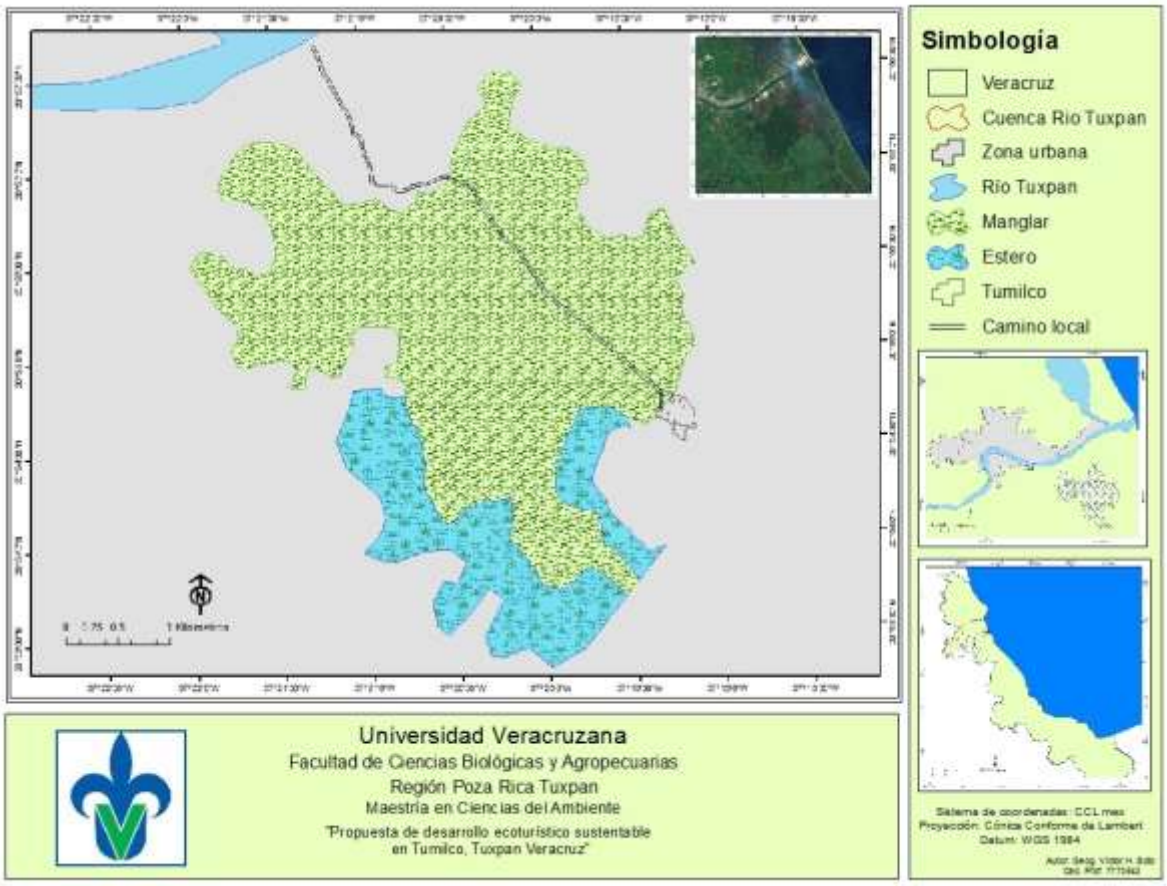


Figura 1. Ubicación geográfica del manglar de Tumilco.

V. MATERIAL Y MÉTODOS

Para dar cumplimiento a los objetivos establecidos en este proyecto, se basó de manera general en el “Fascículo Como desarrollar un proyecto ecoturístico”, editado por la Secretaría de Turismo en México, el cual plantea 4 estudios primordiales, que son: Diagnóstico turístico, demanda y oferta, análisis FODA, estudio de impacto ambiental y estimación de los costos requeridos. En cada estudio se aplicaron de manera particular los métodos necesarios.

V.1. Diagnóstico ecoturístico

El diagnostico ecoturístico permite identificar los recursos naturales y sociales que cada región puede tener, estos recursos deben contener atractivos suficientemente llamativos para atraer la atención de turistas.

Inicialmente se obtuvo información bibliográfica y visual para una descripción general del área de estudio, los accesos carreteros y fiestas importantes en la zona.

Una vez analizada la zona de manera general, se procedió a un análisis social, para lo cual se aplicaron encuestas socioeconómicas a cada familia de la comunidad local que actualmente habita en Tumilco, para obtener información sobre las condiciones en que habita la gente y conocer los servicios con los que cuentan, los empleos que desarrollan, el posible equipo de trabajo y el interés en desarrollar actividades ecoturísticas (Herrera, 2004).

.

Para identificar y valorar los recursos naturales, con vocación turística realizaron recorridos diurnos y nocturnos al área de estudio, de febrero a julio de 2013, para identificar los recursos naturales con potencial turístico. Utilizando un Formato de campo (ver Anexo 1), se registró la flora y fauna más evidente al momento del recorrido, así como detalles de lo ordinario y extraordinario que pudieran suceder en ciertas épocas del año (SECTUR, 2004). De este registro se obtuvo un Listado de Recursos Naturales, el cual fue corroborado y enriquecido con información bibliográfica de estudios previos en Tumilco. Para la identificación de flora y fauna se utilizaron guías de campo para identificación de cada grupo requerido (Agráz-Hernández et al, 2006; CONABIO, 2009; Moreno-Casasola *et al*, 2010)

V.2. Demanda y oferta ecoturística

El mercado está compuesto por la Demanda y la Oferta, la primera está constituida por los visitantes o consumidores de productos y servicios turísticos y la segunda la conforman los que venden esos productos y servicios (Aguado y Cobos, 2006).

V.2.1 Demanda ecoturística

Para determinar la demanda se aplicaron 200 encuestas a turistas que arribaron a la ciudad de Tuxpan en el verano del 2013 para indagar sobre su origen, preferencias para visitar, forma de viaje, entre otras cosas. Las encuestas (Anexo 2) contienen preguntas específicas con respuestas de tipo cerrado (Muría, 1998). La técnica de aplicación fue cara a cara y de manera voluntaria (Herrera, 2004). Las respuestas fueron analizadas en una base de datos en Excel 2010, en donde

se obtuvo un porcentaje de cada respuesta. Aunado a esto, se solicitó información a la dirección de Turismo del H. Ayuntamiento de Tuxpan, Veracruz, de los últimos dos años a la fecha de realización de este trabajo, acerca de los visitantes que se registran en la bitácora de llegada. Con la información obtenida se describió el perfil de los turistas que visitan Tuxpan y se agruparon de acuerdo al motivo de viaje (Rabadán, 2003). Finalmente se definió el mercado meta, y los productos y servicios que los turistas prefieren.

V.2.2. Oferta ecoturística

Para determinar la Oferta, se realizó la búsqueda de empresas que ofrecen servicios ecoturísticos en la ciudad, describiendo las características principales, como categoría, capacidad y estilo (Luque, 2000). Posterior a esto, ser realizó un listado, para conocer los productos y servicios que ofrece la competencia, con la finalidad de mejorar la propuesta del presente proyecto (Camelo y Ceballos, 2012).

V.3. Propuesta Técnica

Con base en la información obtenida en el Diagnóstico turístico, y la Demanda y Oferta, se elaboró una propuesta Técnica que incluye los productos posibles a desarrollar, se diseñaron los planos y alzados de la infraestructura ecológica en el programa Autocad 2010, describiendo los materiales a utilizar. También se definieron los servicios propuestos (Marcelli, 2006: Ivanovna, 2012), y se realizó

un mapa para representa el lugar específico para las actividades propuestas, así como senderos y rutas en el área de estudio (Álvarez, 2006).

V.3.1 Análisis FODA

Con la información obtenida hasta el momento, se analizó la viabilidad del proyecto, mediante la matriz FODA, se identificaron las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (Ponce, 2007), este análisis permitió diagnostican la situación interna y externa del proyecto.

V.3.2 Evaluación de Impacto Ambiental

Para conocer los posibles impactos ambientales que las actividades y servicios propuestos que podrían ocasionar en el área, se realizó una evaluación de impacto ambiental, para reducir los aspectos ambientales, mediante la metodología de Fernández-Vitoria (1997), en donde se asigna un criterio de valoración de impacto (signo, intensidad, extensión, momento, persistencia, acumulación, efecto, periodicidad, importancia, recuperación y persistencia), se estimará si impacto es significativo o no.

V.5 Estimación de los costos requeridos

Finalmente se estimaron los costos de los materiales de construcción necesarios para la implementación de este proyecto ecoturístico.

VI. RESULTADOS

VI.1 Diagnóstico Ecoturístico

VI.1.1 Descripción general:

Tumilco es un ejido que comprende poco más de 200 hectáreas de manglar, colinda con las localidades de Tabuco, Países bajos y Benito Juárez, la fisiografía consta de zonas semiplanas formadas por cerros y lomeríos y zonas planas formados de aluviones del río Tuxpan (Basáñez *et al*., 2006). El manglar de Tumilco funciona como un importante corredor biológico de aves, es hábitat y zona de crianza para diferentes especies de reptiles, mamíferos y peces (Lara-Domínguez *et al*., 2009), por lo que el estado de conservación de este manglar es de categoría intermedio (CONABIO, 2009). Cuenta con un estero que lleva su mismo nombre.

VI.1.2 Accesos carreteros:

Existe un acceso carretero del centro de la ciudad de Tuxpan hacia Tumilco, con destino a la Terminal portuaria, en donde existe una desviación hacia el ejido de Tumilco. Este camino está hecho de terracería, con un ancho aproximado de 4 metros, diseñado para dos carriles, en algunas secciones el ancho se reduce. El camino es rustico, empedrado, en tiempo de lluvia se conserva en buenas condiciones (figura 2). El tiempo de recorrido desde el centro de la ciudad de Tuxpan al ejido de Tumilco es de 50 minutos, no se cuenta con servicio de transporte colectivo.

VI.1.3 Fiestas principales

En la ciudad de Tuxpan se celebran la feria del pueblo en agosto, el carnaval de primavera, fiesta de todos santos y día del niño perdido el 7 de diciembre. Según los entrevistados, es en la fiesta de todos los santos, día de muertos cuando reciben más gente, ya que visitan al cementerio de la comunidad.

VI.1.4 Entorno social

La población está compuesta principalmente de adultos de 42 a 80 años, el nivel académico es un 87% educación primaria y el 13% secundaría; el tipo de vivienda es propiedad, son casas de ladrillo y/o block; cuentan con agua de pozo, letrinas y servicio de energía eléctrica; el mobiliario principal está compuesto por televisión libre, radio, microondas, estufa de gas, lavadora y licuadora; los servicios de salud con lo que cuentan la población es un 67% Seguro social, 13% brindado por Pemex y 20% Seguro Popular; la mayoría padece alguna enfermedad crónica como la diabetes y presión arterial; su alimentación está basada en verduras, pollo y res.

En cuanto a habilidades para realizar actividades artesanales u otras, ninguno manifestó tenerlas. Las mujeres mostraron interés relacionadas con la gastronomía local.

La población dijo desconocer los servicios ambientales que proporciona el manglar, por esto, lo describen como un ecosistema perjudicial para el ejido, ya que al reproducirse aumenta su volumen e invade las zonas comunales del ejido, en las que, según ellos, no pueden realizar alguna actividad de su interés.

VI.1.4 Inventario de recursos naturales con potencial ecoturístico.

Durante los recorridos al área de estudio, se enlistó las especies de flora y fauna más llamativas, que poseen belleza o que cuentan con alguna característica específica, dando como resultado un inventario las especies de flora y fauna más visibles en el momento de recorrido (Cuadro 1).

Cuadro 1. Listado de recursos naturales Flora.

Especie Flora	Nombre común	Categoría o status
Rhizophora mangle	Mangle rojo	Protección especial
Avicennia germinans	Mangle negro	Protección especial
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	Protección especial
Conocarpus erectus	Botoncillo	Protección especial
Typha latifolia	Tular	Sin Protección
Quercus oleoides	Encinar tropical	Sin protección
Acacia cornigera	Cornizuelo	Sin protección
Bromelia pinguin	Lirio	Sin protección
Bursera simaruba	Chaca, palo mulato	Sin protección
Coccoloba barbadensis	Uvero	Sin protección
Psidium guajava	Guayabo	Sin protección
Jacquinia macrocarpa	Limoncillo	Sin protección
Guazuma ulmifolia	Acashti	Sin protección
Miconia argéntea	Tecalate	Sin protección
Zamia sp.	Palmilla	Protección especial

Cuadro 2. Listado de recursos naturales en fauna

Especie fauna	Nombre común	Categoría o estatus
Agkistrodon bilineatus	Zolcuate	Protección especial
Ardea herodias	Garza morena	Protección especial
Buteogallus anthracinus	Aguililla negra	Protección especial
Campephilus guatemalensis	Carpintero pico plata	Protección especial
Crocodylus moreletii	Cocodrilo del pantano	Protección especial
Ctenosaura acanthura	Iguana	Protección especial
Egretta rufescens	Garceta rojiza	Protección especial
Mycteria americana	Cigüeña americana	Protección especial
Psarocolius montezuma	Oropéndola Moctezuma	Protección especial
Aratinga holochlora	Perico mexicano	Especie amenazada
Ctenosaura pectinata	Iguana verde	Especie amenazada
Charadrius melodus	Chorlo chiflador	Especie amenazada
Buteo magnirostris	Aguililla caminera	Especie amenazada
Falco columbarius	Halcón esmerejón	Especie amenazada
Herpetotheres cachinnans	Halcón huaco	Especie amenazada
Pandion haliaetus	Gavilán pescador	Especie amenazada
Anas clypeata	Pato cuchara	Especie amenazada
Bubulcus ibis	Garza ganadera	Especie amenazada
Casmerodius albus	Garza blanca	Especie amenazada
Dendrocygna autumnalis	Pijije ala blanca	Especie amenazada

VI.1.5 Atractivo turístico:

La diversidad de aves residentes y migratorias representa un atractivo importante en Tumilco, ya que se pueden observar con mucha facilidad de día. Durante los recorridos realizados se observó a poca distancia una variedad de aves para fotografiar. Esto mismo sucedió con mamíferos pequeños como mapache y

algunos reptiles como iguana verde y cocodrilo de pantano. El estero también es un importante atractivo ya que reúne características para navegarlo con facilidad y tranquilidad (Figura 2).

Al suroeste de Tumilco se encuentra una zona que debido a que gente que vive en Tumilco ha encontrado restos artesanales, le han llamado localmente zona arqueológica, sin embargo no ha sido estudiado por las instancias correspondientes. En esta área se encuentra una pared de piedra natural con condiciones para practicar rappel (Figura 3), a 300 metros de distancia se encuentra la playa sur del municipio de Tuxpan.

Los atractivos turísticos identificados son:

- En manera general belleza escénica
- Manglar en buen estado de conservación de 4 especies (*R. mangle, A. germinans, L. racemosa, C. erectus)*
- Diversidad de aves residentes y migratorias
- Mamíferos (mapaches) y reptiles (cocodrilo e iguana verde)
- Estero navegable
- Pared de piedra natural

Figura 2. *Izquierda* Acceso carretero al Ejido, *Derecha* estero de Tumilco

Figura 3. *Izquierda* Mangle blanco, *derecha* vista panorámica hacia playa

A 15 minutos de caminata hacia suroeste del cerro de Tumilco, se observan paisajes despejados, con vista al mar, y pared de piedra ideal para algunas actividades de turismo de aventura (Figura 4).

Figura 4. Paisajes observados en Tumilco

VI.2. Demanda y oferta ecoturística

VI.2.1 Demanda ecoturística

Según las encuestas aplicadas se determinó que el 73% de los turistas proviene del estado de Veracruz, Hidalgo y el estado de México, esto indica que provienen de un clima templado subhúmedo y tropical cálido. El 67% tipo de los turistas utilizaron transporte particular, y el resto utilizaron autobús.

El motivo para visitar el puerto de Tuxpan es por la cercanía con los lugares de residencia con 35%, por tener familiares en esta zona 63 % y un 2% los que sin conocer deciden explorar las playas de Tuxpan.

El tipo de viaje en un 87% es para recreación y el 13% por otras actividades. El 83% de los encuestados se mostraron interesados en actividades ecoturísticas y un 17% mencionó que las actividades en la playa eran suficientes para la recreación y descanso de los vacacionistas.

De los interesados en actividades de turismo de naturaleza las actividades elegidas fueron: safari fotográfico (95%), observación de aves y manglar (88%), senderismo interpretativo (87%), paseo en lancha (72%), campismo (49%), kayak (47%), rappel (38%), paseo en caballo (33%) tirolesa (25%) y, y solo el 17% mencionó estar interesado en talleres artesanales y educación ambiental.

Con la información anterior y la proporcionada por la Dirección de Turismo del H. Ayuntamiento, se agruparon los turistas (Cuadro 3), para definir el mercado meta, el cual podría ser objetivo para ofertar los servicios propuestos en este proyecto.

Cuadro 3. Descripción de turistas que arriban a la ciudad de Tuxpan.

Grupo	Descripción	Motivo de viaje	Monto destinado	Duración de viaje	Temporada
1	Estudiantes, grupos de 30 personas, en autobús	Estudios de ecosistemas costeros o competencias deportistas	$ 500. 00 por día	2 a 4 días	Primavera
2	Adultos viaje de negocios, viajan en autobús principalmente, regularmente solos, en días laborales	Juntas laborales, viaje de negocios	$ 700.00 por día. *factura	1 a 4 días laborales	Todo el año
3	Familiares. De 3 a 12 personas, en vehículos particulares, este grupo es diverso con jóvenes y niños	Recreativo	$500.00 por persona	2 a 3 días	Vacaciones verano/semana santa

Los grupos que presentan mayor oportunidad de demanda son el 1 y 3. El primero podría atraer importante demanda basado en la realización de estudios por diferentes instituciones académicas de todos los niveles, mientras que el grupo 3 representa el grupo que con mayor frecuencia visita la zona, por esto, los servicios aquí propuestos, se enfocarán a solventar las necesidades de recreación de estos dos grupos, que comprenden niños, jóvenes y adultos.

VI.2.2 Oferta ecoturística

Existen empresas establecidas en la ciudad de Tuxpan que actualmente ofertan servicios de turismo de naturaleza o alternativo, y aunque no todas son realmente ecoturísticas, se enlistaron como parte de la oferta (Cuadro 4).

Según la información obtenida, en la ciudad de Tuxpan se encuentran cuatro empresas que ofertan algún tipo de servicio relacionado con actividades dentro del sector de turismo de naturaleza o alternativo, algunas solo realizan actividades de naturaleza, por lo cual brinda un servicio como empresas dirigidas al conocimiento de la naturaleza.

Cuadro 4. Principales empresas ecoturísticas.

Empresa	Ubicación	Servicios que oferta	Observaciones
El huerto del bambú	Ejido Juana Moza	Temazcal, salón de eventos, talleres de educación amb, renta de kayak, paseo en lancha, diversos eventos	Empresa particular, que se oferta como ecoturísticas sin serlo en realidad, cuenta con amplias instalaciones a la orilla del rio Tuxpan, sus principal servicio es el temazcal y talleres de artesanía con Bambú, los servicios son los fines de semana.
Centro ecoturístico San Antonio	Carretera a la Termoeléctrica Adolfo López Mateos	Ejemplares de animales en exhibición, vivero de mangle, senderismo, educ. amb., actividades de reforestación, cultivo de orquídeas	Negocio a cargo de la cooperativa pesquera que lleva el mismo nombre, se caracterizan por incursionar en las actividades propias del Ecoturismo, cuentan con instalaciones propias
Finca Elorza	Ejido Juana Moza	Palapa para fiesta, renta de Kayak, temazcal, paseo en lancha, banana, canchas deportivas y área de acampar	Empresa particular y familiar, los servicios son similares al El huerto del bambú, se nombran ecoturismo, sin embargo no lo son propiamente, las instalaciones son amplias, a la orilla del río, ofertan servicios diariamente
Parque de diversiones acuáticas El Loko	Carretera a Municipio de Cazones	Chapoteadero, alberca de cascadas, área de juegos infantiles, campamento en cabañas, canchas deportivas	Empresa particular que oferta servicios relacionados con diversiones acuáticas, el costo de admisión incluye todos los servicios.

Las empresas instaladas en Tuxpan son particulares, excepto el Centro ecoturístico San Antonio, se observan que no están establecidas en zona de manglar, lo que resulta una oportunidad para resaltar las actividades que se pueden desarrollar en Tumilco, así como aprovechar la flora y fauna que habita en este ecosistema.

La infraestructura de estas empresas es convencional. Aún cuando están en buen estado, ninguna de ellas presenta construcciones amigables con el ambiente.

VI.3 Propuesta Técnica

De acuerdo con la información obtenida en el Diagnóstico Turístico, y la Demanda y Oferta ecoturística, se proponen productos y servicios basaos en lo que los turistas encuestados eligieron y que se pueden realizar en el área de estudio, combinando turismo de aventura y ecoturismo (Cuadro 5).

Por los recursos naturales que se posee Tumilco se puede realizar senderismo interpretativo, observando la diversidad de aves residentes y migratorias según la época del año, las cuatro especies de manglar y mamíferos pequeños y algunos reptiles, en los recorridos se puede practicar safari fotográfico. El estero puede ser recorrido en lancha o kayak, también se puede montar caballo y practicar rappel y acampar en casas de campaña o cabañas ecológicas.

Cuadro 5. Productos y servicios propuestos en Tumilco.

Productos	Servicios
✓ Hospedaje en casa de campaña y cabañas ecológicas	✓ Paseo en lancha
✓ Servicio de sanitario en baños secos	✓ Paseo en caballo
✓ Venta de alimentos tradicionales de la zona	✓ Paseo en Kayak
✓ Elaboración y venta de artesanías	✓ Sederos interpretativos
✓ Servicio de guías, capacitados para la atención al turista	✓ Observación de aves
	✓ Observación de manglar
	✓ Safari fotográfico
	✓ Talleres de educación ambiental
	✓ Rappel
	✓ Campismo

Productos.

Para la realización de los productos propuestos, se requiere de un terreno en un punto estratégico, cerca del estero, para las actividades acuáticas y área sin manglar, con vegetación selva baja inundable, donde se puedan realizar las demás actividades.

El terreno mide 110x70 metros, en donde se propone construir 5 cabañas ecológicas de 10x8 metros cada una, un mirador de aves de 3x3 metros y alto de 8 metros, una palapa de 20 metros de diámetro, un restaurante de 20x40 metros,

un área verde para acampar de 30x30 metros, y área de estacionamiento (Anexo 3). Esta infraestructura servirá para ofrecer los productos propuestos.

Características de la infraestructura

1. **Cabaña:**

Con medida de 10 por 8 metros por 2.5 metros de altura, medio metro sobre el nivel de suelo, con techo a cuatro aguas, dos ventanas laterales, balcón de dos metros de ancho y baño interior, con sistema de captación de agua de lluvia, la cual será recolectada en contenedores de plástico de 1500 litros (Anexo 4). El material requerido es madera sólida para todas las bases, polines de 3 pulgadas por 3 pulgadas por 3.5 metros de alto, ya que se recomienda cimentar bajo tierra medio metro los polines. Las paredes serán construidas con botellas de PVC de 600 ml, barro y paja. Este método es amigable con el ambiente, económico, novedoso y muy ligero, lo cual lo hace ideal para el tipo de suelo en la zona propuesta (Figura 5).

Según los expertos, se utilizan 82 botellas de PET por cada metro cuadrado (Ortiz *et al*, 2014), por lo que con las características mencionadas (108 metros de construcción), se necesitarán 8,856 botellas para la construcción de las paredes; dando un total de 44,280 botellas para la construcción de las 5 cabañas propuestas. Cada botella es rellena con arena o sedimento sólido, luego es alineada como ladrillo sujeta con alambre para evitar el movimiento, de esta manera se va formando las paredes.

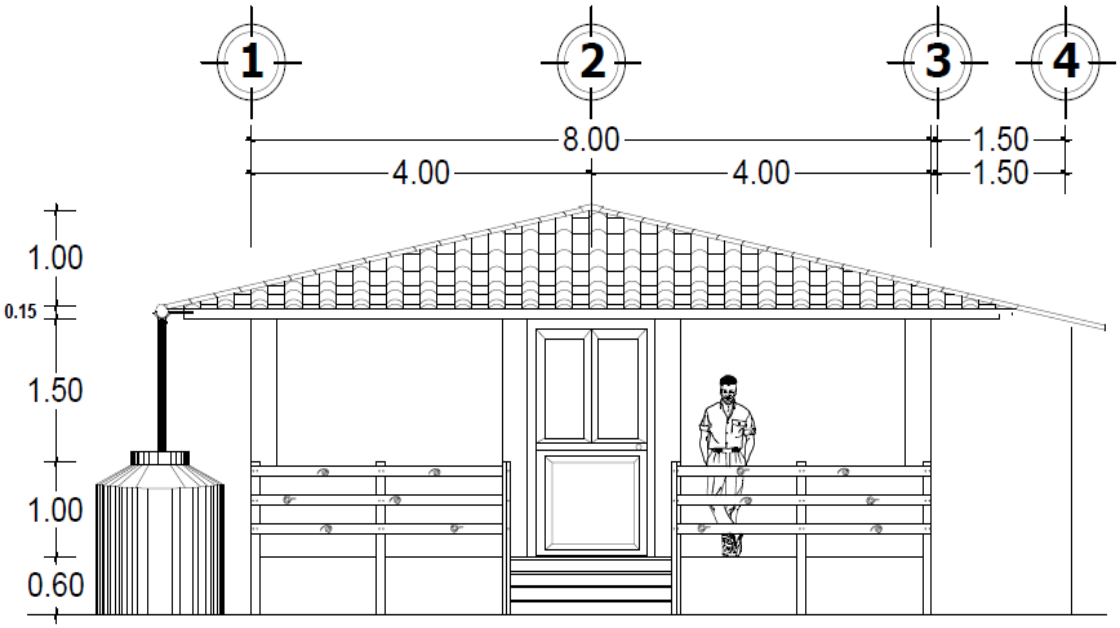


Figura 5. Fachada alzado de cabaña propuesta

2. Mirador para observación de aves:

Construido con madera, de 3x3 m de ancho por 8 m de altura, con cimentación bajo tierra 50 cm adicional a los 8 metros de altura; con escalera en el centro en forma circular exterior y en la parte superior una placa de madera de 9 metros cuadrados rodeada de un barandal de madera y un techo de palma (Figura 6; Anexo 5).

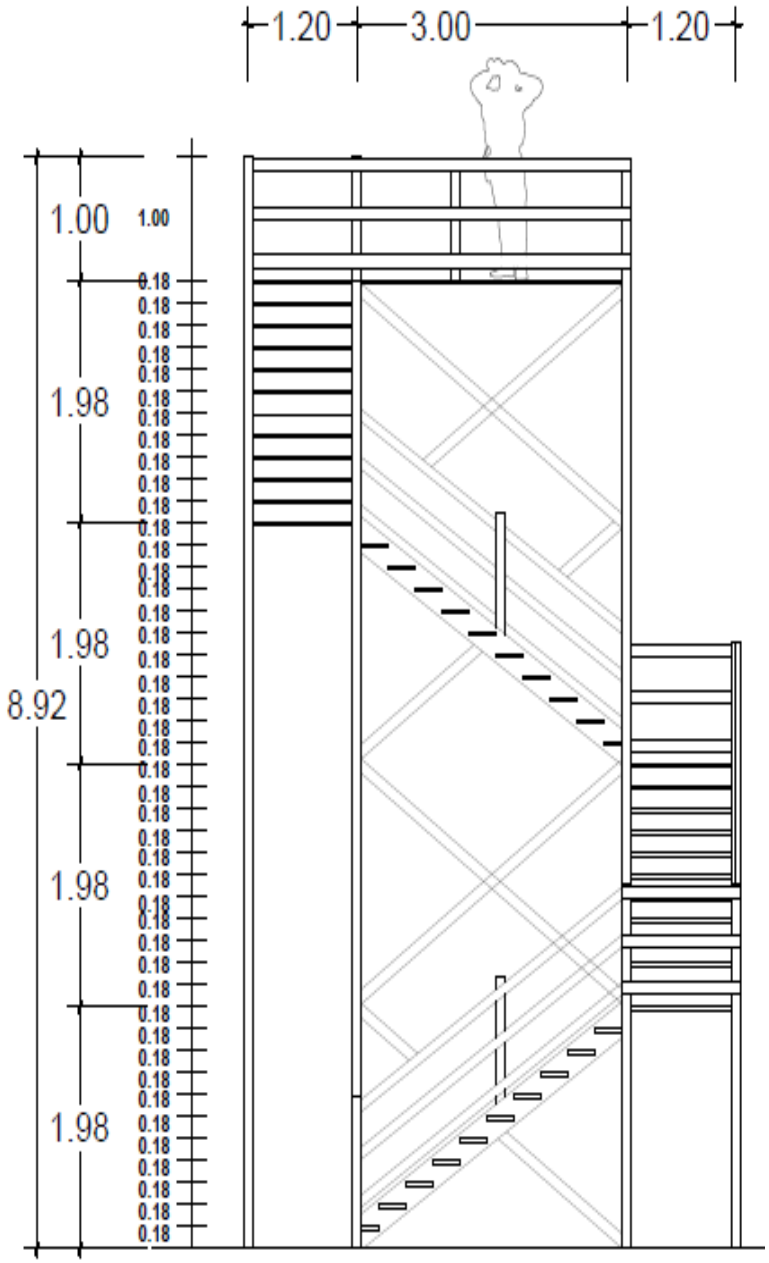


Figura 6. Fachada del mirador de aves

3. Palapa

Palapa construida con madera sólida, de 20 metros de diámetro, desprovista en su totalidad de paredes, será alzada medio metro sobre el nivel del suelo, con escalera al frente y escalera atrás, esta palapa será recibidor para los turistas, estará ubicada en el centro del terreno como distribuidor de las actividades. El techo será de palma y piso de madera (Figura 7; Anexo 6).

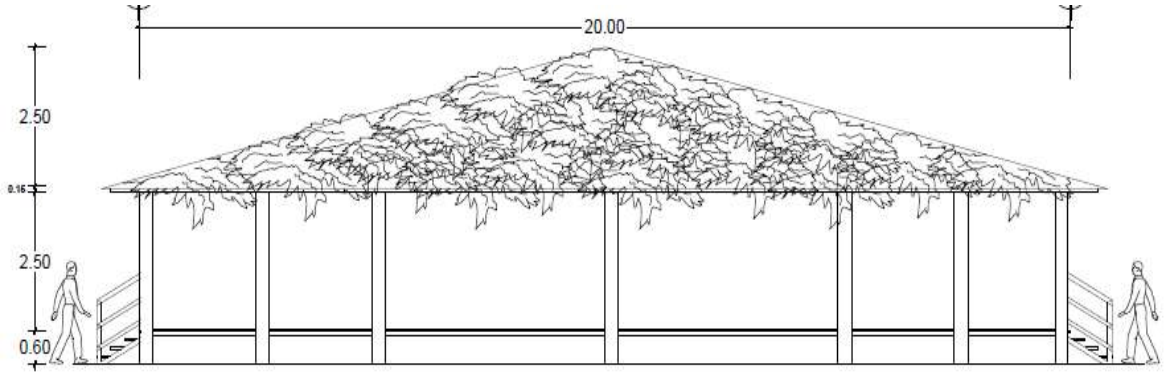


Figura 7. Fachada de la palapa

4. Restaurante

Con una medida de 20x30 metros, con una altura de 2.5 metros, a medio metro sobre el nivel del suelo, con capacidad para 120 personas, cocina y baño integrado, paredes de 1 metro de alto en el área de servicio, la cocina cerrada. Las paredes estarán hechas con botellas de PET, de igual manera que las cabañas.

Según lo planteado son 140 metros de construcción, para lo que se requiere de 11,480 botellas de PET (Figura 8; Anexo 7). El concepto del servicio será de comida típica regional, principalmente marisco fresco que puede cultivarse en una

granja local (para lo cual deberá hacerse los estudios pertinentes); todos los utensilios serán de barro.

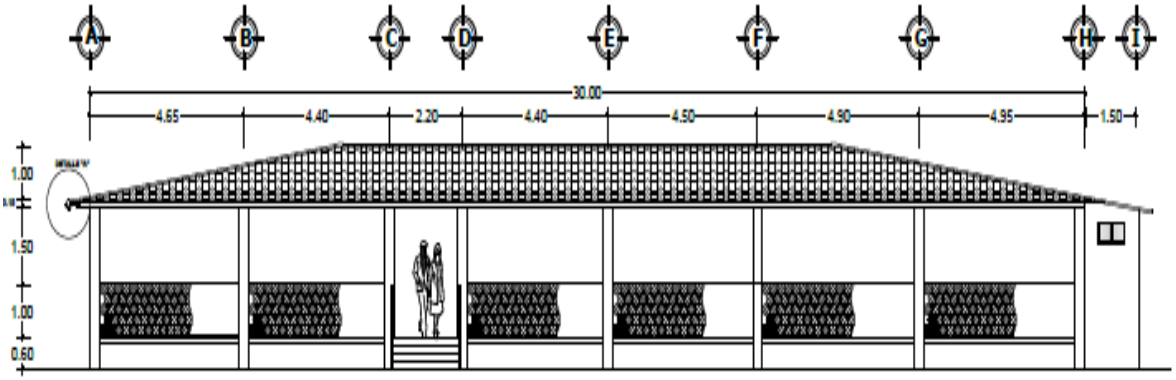


Figura 8. Fachada de restaurante.

5. Área verde y estacionamiento

El área verde está destinada para acampar al aire libre por lo cual debe estar despejada de construcción, deberá ser cómoda y contar con vegetación como pasto o material como gravilla o tezontle, para evitar problemas de lodo. El tamaño es de 30x30 metros.

Según la descripción anterior de cada pieza, a continuación se ilustra la fachada principal en conjunto de todo el complejo ecoturístico (Figura 9).

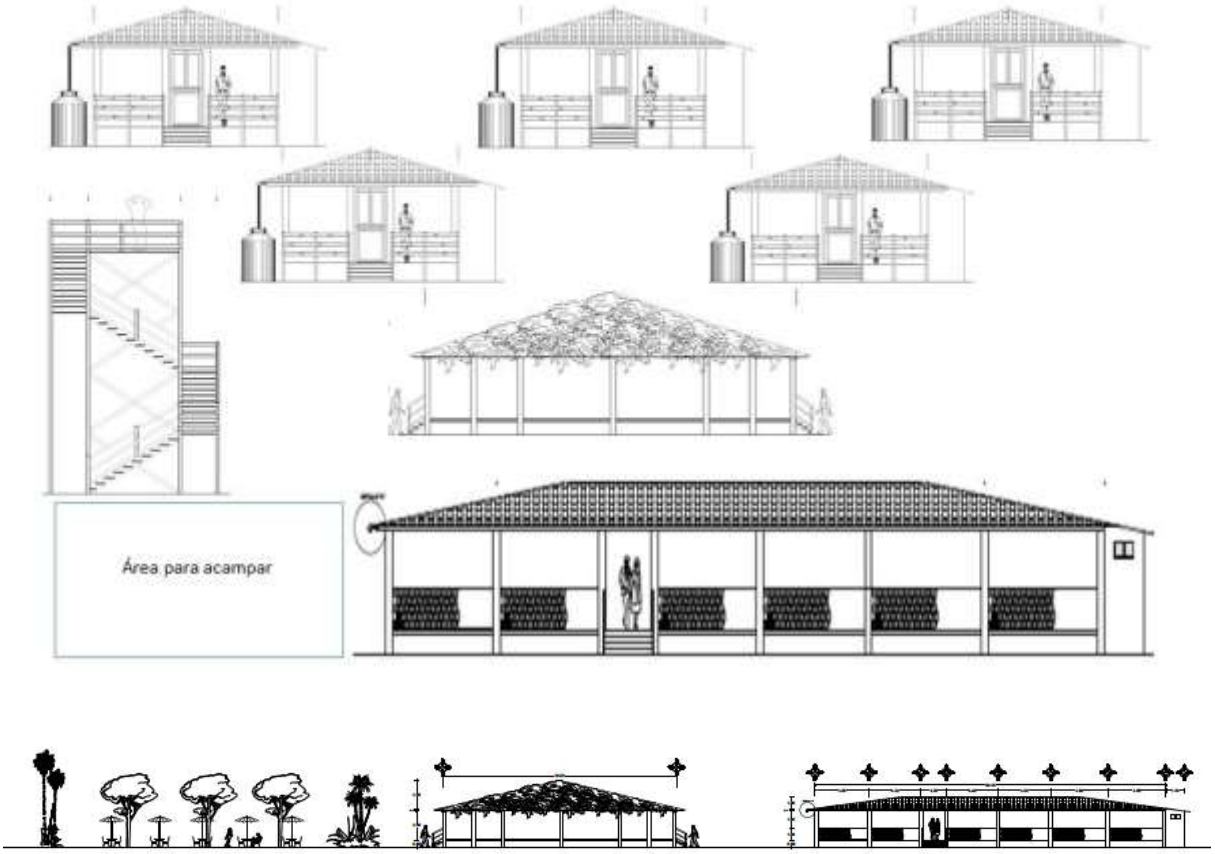


Figura 9. Alzado general de la infraestructura propuesta.

Servicios propuestos

Para desarrollar los servicios propuestos, se identificaron 5 puntos estratégicos dentro del área, los cuales a continuación se enlistan:

Punto 1: Área del proyecto. Terreno destinado al establecimiento de la infraestructura antes descrita.

Punto 2. Cerro de Tumilco: El lugar más alto en el cerro de Tumilco.

Punto 3. Puente: Se localiza el puente donde inicia el ejido del Tumilco.

Punto 4. Marca el inicio del manglar

Punto 5. Pared: Se localiza la pared con altura suficiente (Figura 10).

Con base en estos puntos, se propone los siguientes recorridos.

	Descripción	**Actividad**
A	Punto 1	Campismo, educación ambiental, observación aves y manglar, safari fotográfico, gastronomía típica,
B	Del punto 1 al 2	Senderismo interpretativo, caballo, safari fotográfico, observación de aves y manglar
C	Del punto 1 al 5	Senderismo interpretativo, caballo, safari fotográfico, observación de aves y manglar
D	Del punto 1 al 3	Senderismo interpretativo, safari fotográfico, observación de aves y manglar, Kayak
E	Del punto 3 al 5	Paseo en lancha, safari fotográfico, observación de aves y manglar
F	Punto 5	Rapel, safari fotográfico, observación de aves

Los recorridos inician en el punto 1, donde se localiza el terreno para la construcción de las cabañas, ya que éste sería el punto de partida (Figura 10)

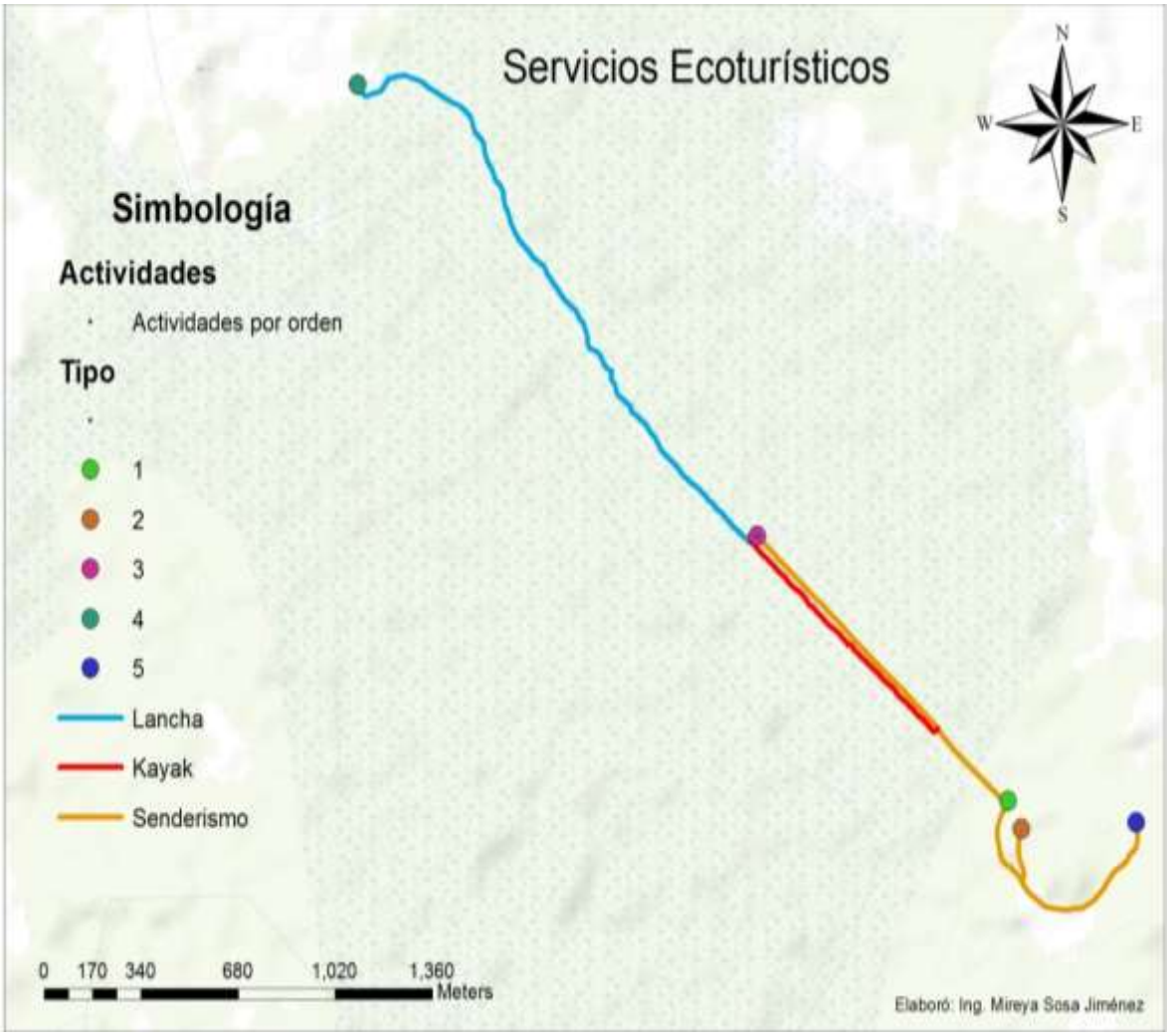


Figura 10. Localización de los puntos estratégicos para las actividades ecoturísticas propuestas para Tumilco.

VI.3.1 Matriz FODA

Debido a que los manglares en Tumilco proporcionan servicios y productos ambientales, es necesaria la conservación del mismo; por lo que se analizó los productos y servicios propuestos para considerar la viabilidad del proyecto.

Una de las fortalezas de este proyecto, es que está planeado en un punto estratégico, cerca del estero, para las actividades acuáticas y área sin manglar, con vegetación selva baja inundable, donde se puedan realizar las demás actividades.

Los materiales propuestos son totalmente amigables con el ambiente, por lo que representará un impacto de baja intensidad; también está pensado en el beneficio económico de la comunidad, que en caso de aplicarlo estaría adquiriendo ingresos adicionales a sus actividades cotidianas.

Otra fortaleza es que el estero y manglar de Tumilco son ecosistemas sanos, con una diversidad y riqueza con potencial turístico, principalmente las aves migratorias y residentes.

Sin embargo, existen condiciones que representan las debilidades del proyecto, tal es el caso de los problemas sociales, en donde, la población no se compromete a organizar un grupo para iniciar una empresa ecoturística, dejando en duda el interés de la conservación del lugar, el principal motivo es que la población rebasa los 50 años de edad.

Las oportunidades están representadas por el interés de empresas del sector privado, para desarrollar recorridos por el estero en lancha, abriendo una pauta para actividades de ecoturismo como tal. Otra oportunidad se deriva de los proyectos políticos del Ayuntamiento de Tuxpan, quien sabiendo del beneficio social que aportaría la realización de proyectos productivos, se ha mostrado a favor de la gestionar recursos su realización. Este proyecto representa oportunidad de un aprovechamiento sustentable, trayendo ingresos económicos a la comunidad local.

Finalmente las amenazas, están representadas por dos proyectos de índole estatal, que si bien no están contemplados para desarrollarse en Tumilco, los impactos ambientales podrían realizar cambios en la modificación de los flujos hidrológicos significativos al ambiente, lo que conlleva a un cambio en la vegetación y en consecuencia afectaría a la fauna (Cuadro 6).

Cuadro 6. Matriz FODA

FODA	Factores Internos	Factores Externos
Aspectos positivos	Fortalezas Belleza escénica, especies de flora y fauna representativa con importancia biológica Es un importante corredor biológico de aves migratorias Es un hábitat protegido legalmente. La infraestructura propuesta es novedosa. Existen los planos para la construcción	Oportunidades Interés del gobierno municipal en desarrollar proyectos productivos para favorecer a los lugareños Interés de inversión privada para realizar actividades ecoturísticas Cercanía con la playa garantiza la presencia de turistas Empresas recolectoras de PET, muestran interés en desarrollar la técnica propuesta
Aspectos negativos	Debilidades No existe grupo consolidado No se cuenta con ningún equipo No existe en interés real de conservación del ecosistema que se necesita para desarrollar actividades ecoturísticas La gente del ejido es de la tercera edad.	Amenazas Existen 2 proyectos de desarrollo urbano que podrían cambiar los flujos naturales acuíferos, provocando un daño a ecosistema

VI.3.3. Evaluación de impacto ambiental

La presente evaluación tiene como finalidad analizar los posibles efectos o alteraciones que sucederían en caso de ejecutar este proyecto, por esta razón, los resultados de este estudio comprenden únicamente las actividades, servicios, productos e infraestructura mencionados en este proyecto.

Se consideran “impactos” a cualquier alteración positiva o negativa, generada a partir de la introducción en el territorio de una determinada actividad. Esta alteración sobre el medio interviene tanto en su dimensión física, sus factores bióticos y abióticos, como también en las relaciones sociales y económicas que el hombre entabla con el medio (García-Leytón, 2004).

Para una adecuada identificación y evaluación de los impactos ambientales se seleccionaron indicadores claves o relevantes, para determinar si el impacto es negativo o positivo, para así, medirlo, calificarlo, clasificarlo y evaluarlo; tomando siempre como base, las disposiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, además de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

El proyecto está conformado por 4 etapas: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y finalmente abandono del sitio. En cada etapa existen las actividades propias (Cuadro 7).

Cuadro 7. Actividades y etapas del proyecto.

Etapa	Actividad
Preparación del sitio	Desmonte
	Despalme
	Trazo y nivelación del terreno
	Tránsito de vehículos
Construcción	Construcción de infraestructura
	Tránsito de vehículos
Operación y mantenimiento	Servicios de restaurante
	Actividades al aire libre
	Generación de residuos sólidos urbanos
	Limpieza y mantenimiento de instalaciones
Abandono del sitio	Generación de escombros

Para la identificación de acciones, se definieron los elementos ambientales del proyecto de manera estructurada, los que a continuación se enlistan:

1. Acciones que modifican el uso del suelo.

2. Acciones que modifican la composición del agua

3. Acciones que implican emisión de contaminantes.

4. Acciones derivadas del almacenamiento y producción de residuos.

5. Acciones que actúan sobre el medio biótico.

6. Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje.

7. Acciones que modifican el entorno social y económico.

8. Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad medioambiental vigente.

Estas acciones y sus efectos se determinaron por intensidad, extensión, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad y en el momento en que intervienen en el proceso.

De acuerdo con la etapa del proyecto, se enlistaron los indicadores de impacto para ser evaluados e identificar los factores ambientales y detectar acciones que podrían causar impacto (Cuadro 8).

Cuadro 8. Indicadores de impactos ambientales potenciales en el proyecto.

Factor ambiental	Impactos potenciales	Etapa del proyecto en que se presenta			
		Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono del sitio
Agua	Área de captación	X			
	Calidad	X	X	X	
Aire	Partículas de polvo suspendidas	X	X		
	Incremento de ruido	X	X		
	Gases contaminantes	X	X		
Suelo	Características físico-químicas	X	X		X
	Erosión				X
	Compactación	X	X		
Flora	Eliminación de estratos vegetativos	X			
Fauna	Daños a especies protegidas		X		
	Superficie de hábitat para fauna terrestre	X	X		
Paisaje	Modificación del paisaje	X	X		
	Perdida de paisaje	X			
	Disturbios	X	X	X	X
Economía y población	Modificación de patrones de población	X	X		
	Economía local	X	X	X	X
Infraestructura	Redes de servicios			X	
	Vialidades	X			

Los criterios de evaluación se tomaron de la metodología base:

Signo o Carácter. Muestra si un impacto representa un beneficio ambiental, como por ejemplo la restauración de un área degrada, una reforestación, entre otros. O por el contrario si causan daño o deterioro tanto de componentes como del ambiente en su totalidad.

Tipo de impacto. Nos indica el modo en que se produce el impacto, si el impacto producido sobre algún factor, es por una acción directa sobre ese factor o es por consecuencia de acciones sobre otros factores.

Permanencia o duración en el tiempo. Nos indica la escala temporal en que actúa un determinado impacto.

Ubicación del impacto. Nos indica si el impacto se produce sobre un factor en especial, o si el impacto se extiende hacia otros factores; un ejemplo de un impacto extensivo, es la contaminación por emisión de gases. Localizado o extensivo.

Reversibilidad. Nos indica si el impacto producido es reversible con diversas acciones, en el caso de construcciones son impactos irreversibles.

Posibilidad de adoptar medidas de mitigación. Indica si es posible aplicar acciones para contrarrestar el efecto del impacto, o minimizarlo.

Probabilidad de ocurrencia. Indica la probabilidad de que ocurra el impacto esperado, en algunos casos el impacto puede no presentarse.

Magnitud. Indica la importancia del impacto, de acuerdo a tres criterios, impacto alto, moderado bajo, esto tomando en consideración que no todos los impactos tienen la misma magnitud (Cuadro 9).

Cuadro 9. Escala de valoración de impactos ambientales.

Clasificación de impactos	**Valoración**		
Signo o Carácter **(S)**	Negativo **(N)** (-1)	Neutro **(NE)** (0)	Positivo **(P)** (1)
Tipo de impacto **(T)**	Directo **(D)** (3)	Indirecto**(I)** (2)	Difuso **(DI)** (1)
Permanencia o duración en el tiempo **(P)**	Permanente **(P)** (3)	Temporal **(T)** (2)	Fugaz **(F)** (1)
Ubicación del impacto **(U)**	Extensivo **(E)** (3)	Parcial **(P)** (2)	Localizado **(L)** (1)
Reversibilidad **(Re)**	Irreversible **(I)** (3)	Parcialmente reversible **(PR)** (2)	Reversible **(R)** (1)
Posibilidad de adoptar medidas de mitigación **(AM)**	Baja **(B)** (3)	Media **(M)** (2)	Alta **(A)** (1)
Probabilidad de ocurrencia **(O)**	Alta **(A)** (3)	Media **(M)** (2)	Baja **(B)** (1)
Magnitud **(M)**	Alta **(A)** (3)	Moderada **(M)** (2)	Baja **(B)** (1)
Total	**21**	**10**	**7**

Valoración de impactos. **El impacto total de una actividad se evaluó con la siguiente expresión: Impacto total = S x (T+P+U+Re+AM+O+M)**			
Negativos (–)		**Positivos (+)**	
Crítico	〈(–) 18	**Muy alto**	〈 (+) 18
Severo	(–) 18 〈(–)16	**Alto**	(–) 18 〈(–)16
Moderado	(–) 15 〈(–)10	**Medio**	(+) 15〈 (+) 10
Compatible	**[(–) 9**	**Bajo**	**[(+) 10**

Tomando como base la información generada, se aplicó una matriz modificada de la matriz de Leopold (1971) (Cuadro 10). El procedimiento general para identificar, describir y evaluar los impactos se basó en los pasos siguientes:

- Identificación de las actividades generadoras de impacto
- Identificación de los componentes susceptibles de ser impactados
- Identificación y descripción de impactos potenciales
- Definición de indicadores de impacto y los criterios de valoración.
- Evaluación de los impactos para cada componente ambiental identificado, a través de la Matriz Modificada de Leopold.

Una vez identificados y evaluados en lo individual cada uno de los impactos ambientales potenciales del proyecto, se hizo una valoración y la correspondiente interpretación, a efecto de conocer el impacto global del proyecto; para este efecto los resultados se presentan en el Cuadro 11.

Cuadro 10. Matriz de Leopold para la identificación de los impactos ambientales.

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE	INDICADOR	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS																								VALORACIÓN						
			S			T			P			U			Re			AM			O			M			N (-)				P (+)		
			N	NE	P	D	I	DI	P	T	F	E	P	L	I	PR	R	B	M	A	A	M	B	A	M	B	CR	S	M	C	B	M	A
Físico	Suelo	Características físico-químicas	-1					1		2				1		2				1		2				1							
		Compactación	-1			3				2				1			1			1		2			2								
		Erosión	-1					1		2				1			1			1		2				1							
	Aire	Partículas de polvo suspendidas	-1			3				2				1		2				2		2			2								
		Incremento de ruido	-1			3				2				1		2			2			2				1							
		Gases contaminantes	-1			3				2				1			2		2			2				1							
	Agua	Área de captación	-1				2			2				1		2				1			1			1							
		Calidad del agua	-1				2			2			2			2			2				1			1							
Bióticos	Flora	Superficie del estrato arbustivo		0				1			1			1			1			1			1			1							
		Superficie del estrato herbáceo		0				1		2				1			1			1		2				1							
		Diversidad		0				1			1			1			1			1			1			1							
	Fauna	Superficie de hábitat para fauna terrestre		0		3				2				1			1			1			1			1							
		Número de refugios		0				1			1			1			1			1			1			1							
		Especies protegidas		0			2				1			1			1			1			1			1							
	Paisaje	Cambios en la estructura paisajística	-1				2		3					1		2			2				1		2								
		Perdida de pvegetación	-1					1			1			1			1			1				1		1							
		Disturbios	-1			3				2				1		2			2			2				1							
Socio-económicos		Modificación de patrones de población	-1					1			1			1		2			2			2				1							
		Economía local			1	3			2				2			2			2		3				2								
		Plusvalía del suelo			1	3		3						1		2			2		3				2								
Infraestructura		Redes de servicios			1		2		2					1		2			2			2			2								
		Vialidades			1		2		2					1		2			2			2			2								

Cuadro 11. Valoración e interpretación de impactos ambientales

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE	INDICADOR	Valor	Valoración	
				NEGATIVO	POSITIVO
Físico	Suelo	Características físico-químicas	11	MODERADO	
		Compactación	13	MODERADO	
		Erosión	10	MODERADO	
	Aire	Partículas de polvo suspendidas	15	MODERADO	
		Incremento de ruido	15	MODERADO	
		Gases contaminantes	14	MODERADO	
	Agua	Área de captación	11	COMPATIBLE	
		Calidad del agua	13	MODERADO	
Bióticos	Flora	Superficie del estrato arbustivo	7	COMPATIBLE	
		Superficie del estrato herbáceo	9	COMPATIBLE	
		Diversidad	7	COMPATIBLE	
	Fauna	Superficie de hábitat para fauna terrestre	10	MODERADO	
		Número de refugios	7	COMPATIBLE	
		Especies protegidas	8	COMPATIBLE	
	Paisaje	Cambios en la estructura paisajística	14	MODERADO	
		Perdida de vegetación	8	COMPATIBLE	
		Disturbios	14	MODERADO	
Socio-económicos		Modificación del a población	11	MODERADO	
		Economía local	17		ALTO
		Plusvalía del suelo	17		ALTO
Infraestructura		Redes de servicios	14		MEDIO
		Vialidades	14		MEDIO

De la revisión y análisis del cuadro anterior, se determina que el uso de suelo propuesto causará impactos ambientales **moderados** principalmente en los componentes ambientales de suelo, agua, aire y paisaje. Asimismo, se determinaron que los posibles impactos a la flora y fauna resultan compatibles con las actividades del proyecto, sin embargo se tomaran las medidas preventivas adecuadas para evitar que se generen y causen efectos nocivos.

Lo anterior indica que la recuperación de las condiciones iniciales del ambiente se puede dar con la aplicación de medidas de mitigación para revertir los daños generados.

Por lo que se concluye que con lo que respecta al ecosistema, éste sufrirá impactos menores cumpliendo así con el compromiso de proponer actividades y servicios cuyos cambios fueran compatibles con el ecosistema.

VI.5 Estimación de los costos requeridos

En este apartado se estimaron los costos de los materiales requeridos para la elaboración de la infraestructura propuesta. Partiendo de un listado de materiales, se obtuvieron los siguientes datos:

Cuadro 12. Listado de material requerido para cabaña

Unidad	Concepto	Precio unitario		Costo
14	Polines	130		1,820
37	Soportes madera	100		3,700
40	Tabla madera	120		4,800
20 k	Clavo			800
21 m	Arena	350		7,350
2	Ventanas	1,500		3,000
1	Panel Solar			5,000
1	Baño			1,500
		Subtotal	$	27,970
		Costo por las 5 cabañas	$	139,850

Cuadro 13. Listado de material requerido para el restaurante.

Unidad	Concepto	Precio unitario		Costo
24	Polines	130		1,820
120	Soportes madera	100		3,700
120	Tabla madera	120		4,800
60 k	Clavo			800
40 m	Arena	350		7,350
2	Panel Solar	5,000		10,000
2	Baño	1,500		3,000
	Utilería *			12,500
		Total	$	43,970

* Se refiere a equipo de cocina y accesorios

Cuadro 14. Listado de material requerido para palapa

Unidad	Concepto	Precio unitario		Costo
7	Columnas de madera	130		910
47	Alfajilla de 1 x 3 pg	100		4,700
20	Cargadoras	120		2,400
130	Tablillas 1x12 pg x 3 m	80		10,400
80	Cargadoras para piso	100		8,000
		Total:	$	26,410

Cuadro 15. Listado de material requerido para mirador de aves

Unidad	Concepto	Precio unitario		Costo
27	Polines 12´	130		3,510
18	Polines 10´	120		2,160
22	Tablas 10´	120		2,640
48	Tablas 12´	100		4,800
27	Alfajillas 10´	100		2,700
9	Alfajillas 12´	95		855
64	Barrotes	110		7,040
			$	**23,705**

Cuadro 16. Estimación total de los costos

Concepto	Costo
Cabañas	139,850
Restaurante	43,970
Palapa	26,470
Mirador para aves	23,705
Mano de obra (16 semanas, 12 empleados)	230,400
5 kayak marca Tetra 10	49,485
5 caballos	50,000
Inversión total	**$563,880.00**

VII. DISCUSIÓN

El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales debe ser una realidad en las comunidades donde no existen fuentes de empleo que garanticen el sustento básico para las familias, es por ello que el ecoturismo representa una alternativa de manejo que permite obtener recursos económicos sin alterar de manera significativa el ecosistema, sin embargo, para hacerlo posible, es necesario que el proyecto contenga todos los elementos que en conjunto lo hagan una realidad.

Uno de los casos de ecoturismo registrados en el estado de Veracruz es en La Mancha - El Llano, en donde luego de 10 años de trabajo (1998-2008) se logró terminar el Plan de Manejo, en donde la primera de las cuatro estrategias menciona el desarrollo de grupos comunitarios para desarrollar alternativas productivas sustentables -ecoturismo, viveros, acuacultura, entre otras- (Moreno-Casasola, 2009). Para que cualquiera de estas alternativas se lleven a cabo es necesario desarrollar grupos comunitarios interesados en las actividades, en el caso de Tumilco no se observó el interés por parte de comunidad, es por ello que el presente proyecto solo se plantea como alternativa de manejo.

También resulta necesario contar con información científica, ecológica y social, para integrarla bajo una visión ambiental enfocada al aprovechamiento sustentable (Moreno-Casasola *et al.* 2006), por ello en este proyecto se integró información de estudios previos de Tumilco, para plantear alternativas de manejo.

El diagnóstico Turístico mostró que existe potencial turístico en Tumilco por ejemplo, el estero es atractivo y navegable en lancha o en kayak, el senderismo interpretativo por manglar o por caminos hacia la playa, la observación de mamíferos pequeños como mapaches, tejones y armadillos, algunos reptiles como cocodrilos e iguanas, sin embargo, el atractivo turístico principal que en el diagnóstico se identificó fue la observación de aves, ya que en Tumilco se reportan más de 56 especies pertenecientes a 23 familias (Serrano *et al*, 2013), además en la Demanda ecoturística el safari fotográfico reportó 95% de la preferencia de los encuestados, seguido de la observación de aves y manglar con 88% y el senderismo interpretativo con 87%, ya que estas actividades generalmente se realizan en conjunto.

Aunque la educación ambiental fue elegida en menor porcentaje, se debe incluir dentro de las actividades, porque al hacerlo se cumple con el propósito planteado en el ecoturismo. Los centros ecoturísticos que existen en Tuxpan, no presentan dentro de sus actividades la educación ambiental ni actividades de conservación natural. Sin embargo en la mayoría de los casos de éxito de ecoturismo se incluye la educación ambiental como parte fundamental de las actividades (Carabias *et al*, 2010).

En cuanto al tipo de infraestructura propuesta en este proyecto, no se encuentra alguna construida con los métodos y materiales propuestos en Tuxpan y los alrededores, por lo que resulta innovador y atractivo. Una de las principales aportaciones de esta técnica es la reducción de los aspectos ambientales que

pudieran provocar impactos ambientales, ya que al desarrollarse en sitios naturales en conservación se puede alterar fácilmente el equilibrio ambiental (Flores, 2010). El estudio de impacto ambiental indicó que con esta técnica los cambios en el entorno serán moderados, lo cual resulta favorable para el manglar ya que según la legislación de México está bajo protección especial.

La técnica propuesta consiste en la utilización de botellas de PET como eco-ladrillos, se comenzó a utilizar en Estados Unidos, en la década de 1970. En Latinoamérica se ha construido acueductos, tanques de agua, muros de cerramiento, columnas y cubiertas, tanto en viviendas como en edificios de uso comunal en varias comunidades de Honduras, Bolivia, Salvador y Colombia, en donde se han estudiado las ventajas de esta técnica, resaltando la durabilidad, aislamiento térmico, economía y la autoconstrucción (Ruiz *et al*, 2012).

Otras ventajas de esta técnica que se puede mencionar es que proporciona un segundo uso a las botellas, disminuyendo los residuos sólidos que se disponen en los rellenos sanitarios, en cuanto a la durabilidad se conoce que el PET tiene un periodo de degradación de más de 200 años, por lo cual se puede garantizar la estabilidad del material, a su vez al rellenar la botella con tierra y medir 28 cm aproximadamente, resulta ser un buen aislamiento térmico, generando un diseño bioclimático (Ortiz et al, 2014).

Sin embargo, la adquisición de las botellas de PET es una de las desventajas, ya que se debe garantizar el abasto de los volúmenes requeridos. Para este proyecto se necesitan 55,760 botellas para la construcción de las paredes utilizándolas

como eco-ladrillo, aunque es una cifra considerable, en el municipio de Tuxpan se puede colectar, además en la ciudad de Poza Rica ubicada a 50 minutos, hay una Planta de Transferencia de residuos de una empresa particular, en donde registran entradas mensuales por volúmenes similares, por lo que la cifra no representa un problema, sino una oportunidad, ya que dicha empresa ha mencionado el interés de construir prototipo de casas con esta técnica.

En el análisis FODA, se observa que son considerables las fortalezas y oportunidades, sin embargo, sería mayor si hubiera un grupo interesado en participar en actividades ecoturísticas.

En cuanto a los costos se observan importantes ahorros en la inversión inicial, ya que usando estas técnicas los costos se reducen hasta un 55% del total de inversión, debido a que promueve la participación activa de los miembros de la comunidad o grupo interesado en el proceso de construcción generando así empleo temporal desde el inicio (Ruiz *et al,* 2012). Ejemplo de lo anterior es el monto estimado para la construcción de este proyecto, ya que proyectos con el mismo número de cabañas pero con materiales convencionales triplicaría el costo (Ortiz *et al*, 2014). Cabe señalar que también se reduce el monto porque por las botellas no representan costo en este proyecto.

Por último es importante señalar que el puerto de Tuxpan es ahora el más cercano a la capital y centro del país, por lo que se espera que detonen actividades económicas entre ellas el turismo, lo cual puede ser aprovechado para promover el desarrollo social y económico de las distintas localidades en el municipio.

VIII. APLICACIÓN PRÁCTICA

El presente proyecto presenta una alternativa de desarrollo sustentable, diseñado y planeado para el sitio Ramsar 1602 en Tumilco, con beneficios sociales y económicos para la comunidad local o quienes participen en él.

Por el tipo de ecosistema en Tumilco, este proyecto puede replicarse en cualquier otro con características similares, adaptándolo a las condiciones propias de cada lugar, en tal caso es necesario asegurarse del abastecimiento de los materiales mencionados, como la madera, la arena y el PET.

El compromiso de la gente que desee desarrollar estas actividades y servicios debe ser firme, ya que este tipo de proyectos requieren esfuerzo al inicio, obteniendo resultados favorables a mediano y largo plazo.

IX. CONCLUSIONES

Se diseñó un proyecto ecoturístico aplicable en el ejido de Tumilco, caracterizado con manglar, diversidad de aves, estero y cercanía a la playa, dicho proyecto representa una alternativa de manejo sustentable con beneficios económicos a la población local.

El ejido de Tumilco posee paisajes con belleza escénica, manglares de 4 especies en buen estado de conservación, y fauna asociada como reptiles, mamíferos pequeños y aves.

La demanda y oferta ecoturística está representada por turistas del centro del país con interés en actividades ecoturísticas principalmente observación de fauna y senderismo interpretativo. Actualmente los negocios que ofertan turismo de naturaleza no incluyen las principales actividades ecoturísticas.

La propuesta Técnica consta de servicios como paseo a caballo, en lancha o kayak, senderismo interpretativo, observación de flora y fauna, safari fotográfico, rappel y campismo, para lo cual se requiere de una infraestructura compuesta por 5 cabañas ecológicas, un restaurante, un mirador de aves y palapa, elaborado con madera para soporte y paredes con botellas de PET, sistema de captación de agua de lluvia, servicios sanitarios secos y paneles solares

La estimación de los costos de materiales requeridos indica que es un proyecto económicamente viable, ya que las ecotecnias utilizadas reducen los costos.

X. BIBLIOGRAFÍA

Acosta-Velázquez J., M.T. Rodríguez-Zuñiga, S. Cerdeira-Estrada, I. Cruz; R. Ressl y M. Ascensión. 2007. Los manglares de México: estado actual y establecimiento de un programa de monitoreo a largo plazo: 1a. etapa, Informe del Proyecto DQ056, Conabio, 69 p., México

Acuña, A. 2003. Análisis del turismo alternativo en México. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. México, D.F.

Aguado, P.C., Cobos Q.F. 2006. Práctica y técnica para la investigación de mercados. Ediciones Roble.

Agráz-Hernández; Noriega-Trejo, R.; López-Portillo, J.; Flores-Verdugo, F.J.; Jiménez-Zacarías, J.J., 2006. Guía de Campo. Identificación de los Manglares en México. Universidad Autónoma de Campeche. 45 p.

Aguilar, S.P.; Pons G.J.M. 2006. Introducción al ecoturismo comunitario. SEMARNAT. Segunda edición. México, D.F.

Álvarez I.L.P.; Pons G.J.M. 2006. Ordenamiento ecológico del territorio. Un lugar para cada cosa. SEMARNAT. Segunda edición. México, D.F.

Ávila F. V.S. 2004. Manejo Comunitario Ecoturismo el caso de ventanilla, Oaxaca. Environment Department, University of York, US.

Báez, A. 2003. Guía para las mejores prácticas de ecoturismo en áreas naturales protegidas, México. Comisión nacional para el desarrollo de los pueblos indígenas. México, D.F.

Basáñez M.A., Olmedo P.G., Rojas M.P. 2006. Características estructurales y usos del manglar en el ejido cerro de Tumilco, Tuxpan, Veracruz, México. Revista Científica UDO Agrícola. **6(1):** 114-120.

Basáñez M.A 2005. Ficha informativa de los humedales RAMSAR, (FIR) en Tuxpan. Universidad Veracruzana.

Boullon, R. 2003. Ecoturismo y sistemas naturales urbanos. Tercera Edición. Buenos Aires, Argentina.

Brenes O., Castro K., Jiménez V., Mora A., Mejía A. 2004. Determinación de la capacidad de carga turística. Centro científico tropical. México, D.F.

Camelo A. y Ceballos C. L. A. 2012. Desarrollo, sustentabilidad y Turismo: Una visión multidisciplinaria. Universidad Autónoma de Nayarit, México.

Cantú J.C., M.E. Sánchez. 2011. Observación de aves: Industria Millonaria. CONABIO. Biodiversitas, 97: 10-15.

Carballo, S. A. 2009. Concepción y perspectiva del ecoturismo en México. UNAM. Doctrina 83. Artículo CODHE

Caron J.; Navarro o.; Rodríguez M.; Zorrilla A.; 2006. Diseño y elaboración de proyectos ecoturísticos. Introducción al ecoturismo comunitario. SEMARNAT.

Carabias J., Sarukhan, J., De la Masa J., Galindo C. 2010. Patrimonio Natural de México, 100 casos de éxito. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Ceballos L. H. 1994. Estrategia nacional de ecoturismo para México. Secretaría de Turismo. México. DF. Pp4

Ceballos L.H. 1998. Ecoturismo: Naturaleza y Desarrollo Sostenible. Editorial Diana, México D.F. 212 Pp

Código Penal Federal. DOF. 14 de agosto de 1931. Última modificación 21 de enero del 2013.

Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. CONABIO. 2009. Catálogo taxonómico de especies de México. 1. In Capital Natural de México. CONABIO, Mexico City.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. DOF. 5 de febrero de 1917. Últimas modificaciones 26 de febrero de 2013.

Cuervo L.L., 2010. Percepción y conocimiento ambiental del sitio Ramsar 1602 Manglares y Humedales de Tuxpan Veracruz, México. Tesis de maestría. Universidad Veracruzana. Veracruz, México.

Flores M.A. Aguirre V. A., Flores H. M. X. Guardado G. 2010. El impacto que produce el sector turismo en los manglares de las costas mexicanas. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Centro de Estudios Tecnológicos Del Mar No.18.

García-Leytón L. 2004. Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de los impactos ambientales. Tesis doctoral. Universidad politécnica de Catalunya. España.

Hernández L.S.; López G.L.; Pons G.J.M. 2006. Turismo ¿la industria sin chimeneas? SEMARNAT. Segunda edición. México, D.F.

Herrera H.E., Van de H., 2004. Autodiagnóstico socioeconómico. Programa de especialización en Gestión de desarrollo comunitario. Estelí, Nicaragua.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Tuxpan, Veracruz de Ignacio de la Llave. Clave geoestadística 30189. 2009

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2013. Anuario estadístico y geográfico por entidad federativa 2013 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México : INEGI, c2013.

Janka, H. 1996. Ecoturismo en áreas forestales. Gaceta Ecológica. Num 39

Lara-Domínguez, A. L.; J. López-Portillo; A. Ávila-Ángeles y A. D. Vázquez-Lule. Caracterización del sitio de manglar Tuxpan, en Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO, México, D.F.

Ley General de Vida Silvestre. DOF. 3 de Julio de 2000. Última modificación 06 de junio del 2012.

Ley General de Bienes Nacionales. DOF. 06 de junio del 2004. Última modificación 16 de enero del 2012.

Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. DOF. 28 de enero de 1988. Última modificación 04 de junio 2012.

López P.G. 2006. Ecoturismo comunitario, para muestra varios botones. SEMARNAT

Luque T. 2000. Técnicas de análisis de datos en investigación de mercados. Primera edición. Editorial Pirámide. Madrid, España.

Marcelli E.H.; Vega B.A.M. 2006. Elementos básicos de operación. Introducción al ecoturismo comunitario. SEMARNAT.

Moreno-Casasola, P., R. Monroy y E. Peresbarbosa. 2006. El desarrollo socio-económico de la costa de México. *En:* P. Moreno-Casasola, E, Peresbarbosa y A. C. Travieso-Bello (eds). *Estrategias para el manejo integral de la zona costera: un enfoque municipal.* Instituto de Ecología A.C., Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas (SEMARNAT), Gobierno del Estado de Veracruz, Xalapa, Ver., México. I: 351-414.

Moreno-Casasola, P., 2009. La educación ambiental como un instrumento hacia la creación de un desarrollo costero sustentable. Instituto de Ecología A.C., Veracruz, México.

Moreno-Casasola, P., E. Cejudo Espinosa, D. Infante Mata, H. López Rosas, G. Castillo Campos, A. Capistrán Barradas, J. Pale Pale y A. Campos Cascaredo. 2010. Composición florística, diversidad y ecología de humedales herbáceos emergentes en la planicie costera central de Veracruz, México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 87: 29-50.

Norma Mexicana Nom-022-SEMARNAT-2003. Establece las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir el deterioro fomentado su conservación y en su caso la restauración.

Norma Mexicana NMX-AA-SCFI-2006. Requisitos y especificaciones para obtener el certificado de sustentabilidad del ecoturismo. México.

Ortiz M.J.A., Macera C.O.R., Fuentes G.A.F. 2014. La ecotecnología en México. Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México. 978-607-8389-03-2. Morelia, Michoacán.

Ponce T. H. 2007. La matriz FODA, alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de inversión en diversas organizaciones. Enseñanza e Investigación en Psicología. 12 (1):113-130.

Rabadán R. Alto, M. 2003. Técnicas cualitativas para investigación de mercados. Editorial Pirámide. Madrid, España.

Ramos R. M. 2010. Caracterización del hábitat y abundancia de nueve especies de aves sujetas a protección especial, en el manglar de Tumilco, Tuxpan, Veracruz, Tesis de maestría. Universidad Veracruzana.

Rojas M. del C. 2001. Turismo sustentable. SEMARNAT-SAGARPA. México.

Ruiz S.D. 1997. Programa de ecoturismo en áreas naturales protegidas de México. SEMARNAT-SECTUR. México.

Ruiz, D., López, C., Cortes, E., Froese, A. 2012. Nueva alternativa de construcción: Botellas PET con relleno de tierra. En: Apuntes **25 (2):** 292 - 303.

Comisión Nacional de áreas Naturales protegidas (CONANP). 2012. Turismo en humedales. Una gran experiencia. El turismo responsable apoya los humedales y a la gente. SEMARNAT. Gobierno federal. México.

Secretaría de Turismo (SECTUR). 2004. Como desarrollar un proyecto de ecoturismo. Gobierno de la República Mexicana. Fascículo 2. México

Secretaría de Turismo (SECTUR). 2004. Equipo recomendado para la operación de turismo de aventura y ecoturismo. Fascículo 3. México

Secretaría de Turismo (SECTUR). 2004. Guía para el diseño y operación de senderos interpretativos. Fascículo 5. México

Secretaría de turismo (SECTUR). 2012. Conceptos básicos de alojamiento ecoturístico. Fascículo 8. México

Serrano, A., Vázquez-Castán, L., Ramos-Ramos, M., Basáñez-Muñoz, A. J. & Naval-Ávila, C. 2013. Diversidad y abundancia de aves en un humedal del norte de Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, 29(3): 473-485.

Travieso B.C.A. 2010. La legislación aplicable a los sitios RAMSAR en México. Artículo. Universidad Veracruzana. México

Vanegas M.G. 2006. Ecoturismo instrumento de desarrollo sostenible. Monografía. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

XI. ANEXOS

Anexo I. Registro de campo para el levantamiento de avistamientos

Fecha de aplicación		Hora					
Especies visualizadas de Flora	Especies visualizadas de fauna	Hora de avistamiento	Lugar de avistamiento	Descripción de la especie	Status Nom-059	Importancia Econm/social	Tiempo de recorrido

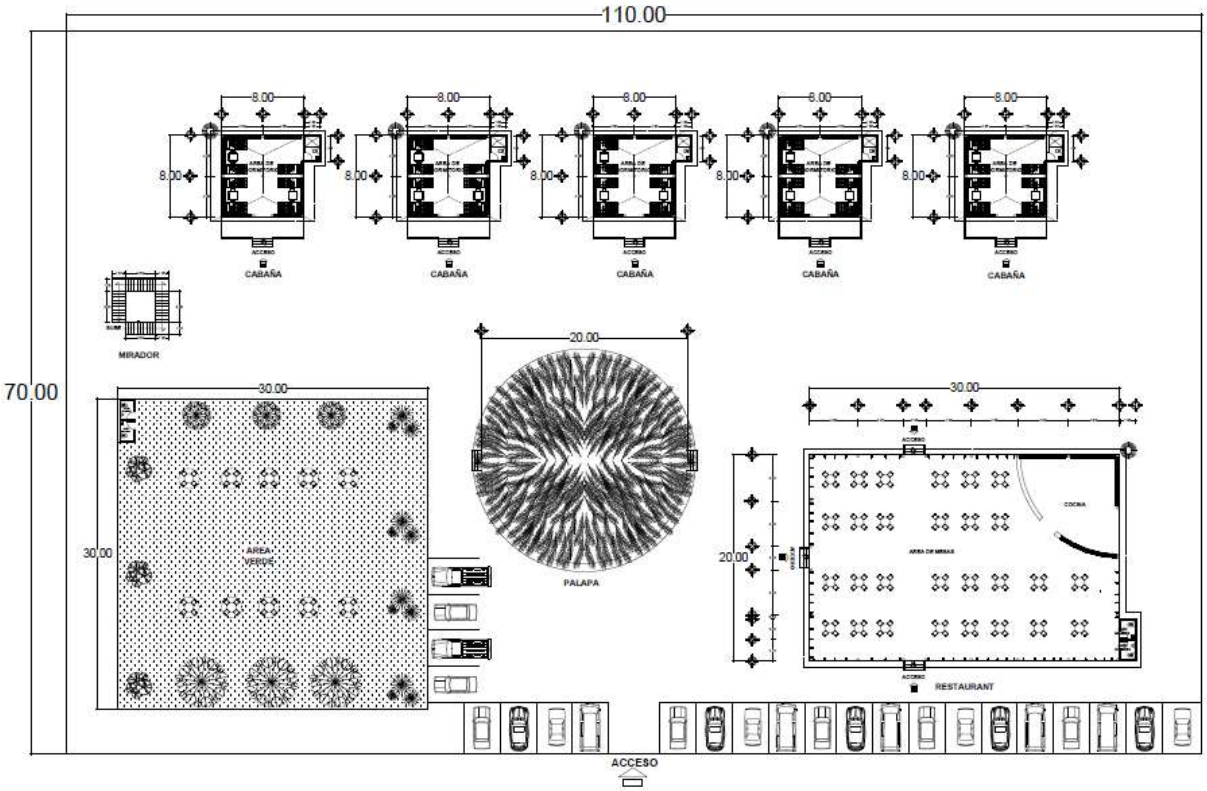
Anexo 2. Encuesta para la determinación de demanda

Universidad Veracruzana
Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
Maestría en Ciencias del Ambiente

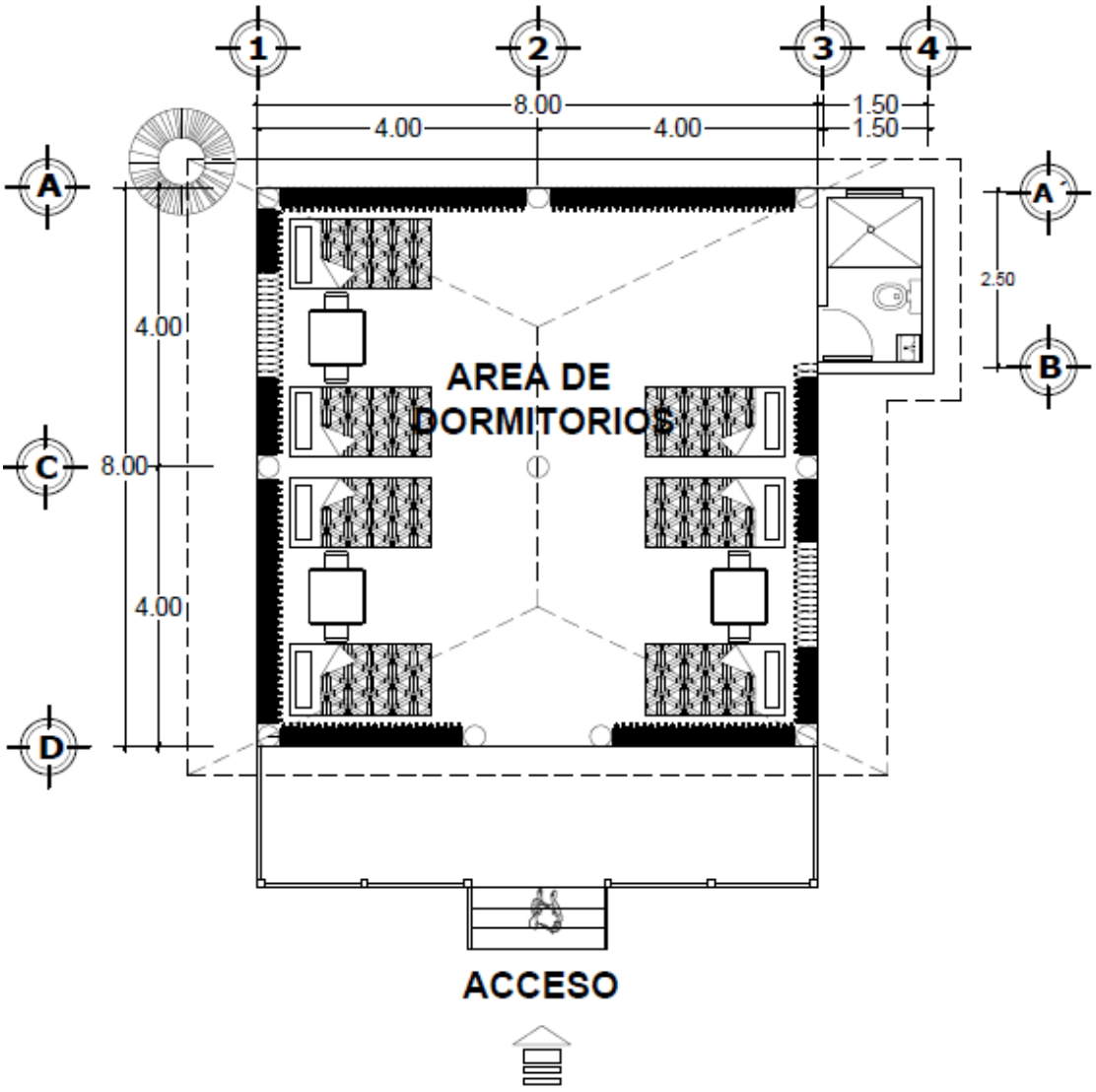
Instrucciones: Conteste cada pregunta como se indica.

Género			Nivel escolar		
Fecha y lugar de aplicación					
1. Lugar de Origen					
2. Tiempo de recorrido a la ciudad de Tuxpan					
3. Medio de Transporte					
Autobús		Particular		Avión	
4. Tipo de Viaje					
Negocio		recreación		Especificar	
5. Número de acompañantes					
de 2 a 5		de 6 a 10		mas de 10	
6. Tiempo disponible para el viaje					
De 1 a 2 dias		de 3 a 5 días		más de 5 días	
7. Motivo para visitar Tuxpan					
8. Monto destinado al viaje					
1,000 a 3,000 pesos		4,000 a 6,000 pesos		más de 6,000 pesos	
9. Que hospedaje prefiere					
casa de huéspedes		hotel		camping	
10. Es de su interés los destinos ecoturisticos?					
SI		NO			
11. Que actividades ecoturisticas y de turismo de aventura que le gustaria realizar					
Marque con una X					
senderismo interpretativo				Kayaquismo	
zafari fotográfico de flora/ fauna				Tirolesa	
caminata				Rappel	
Talleres de Educación ambiental				Ciclismo	
Observación de naturaleza				Cabalgata	
Talleres artesanales				Otra	
12. Con qué frecuencia regresaría al puerto de Tuxpan					

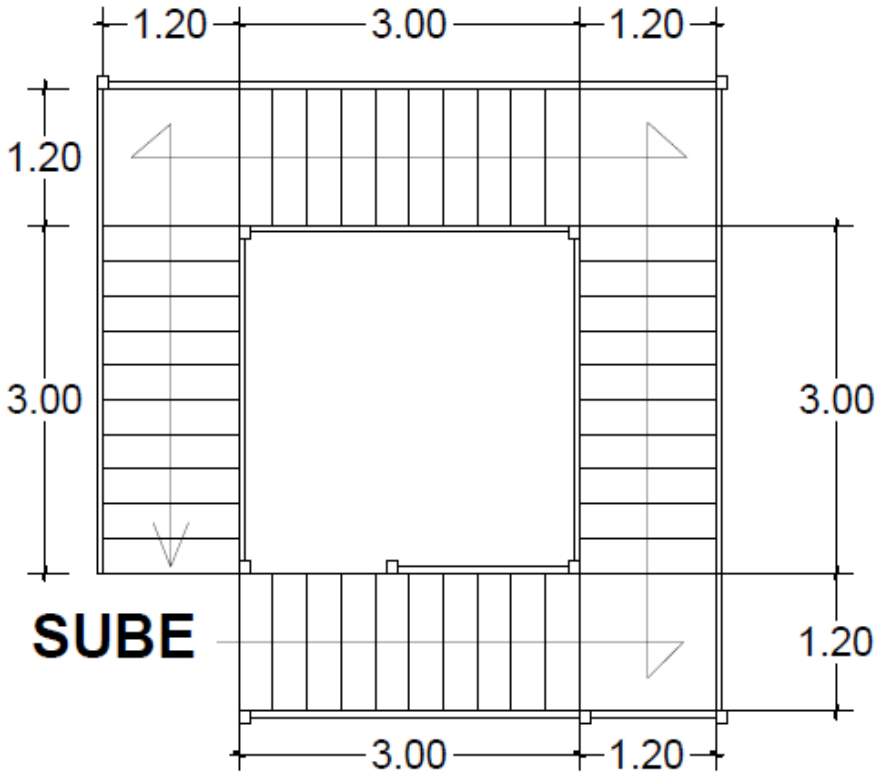
Anexo 3. Planta de conjunto



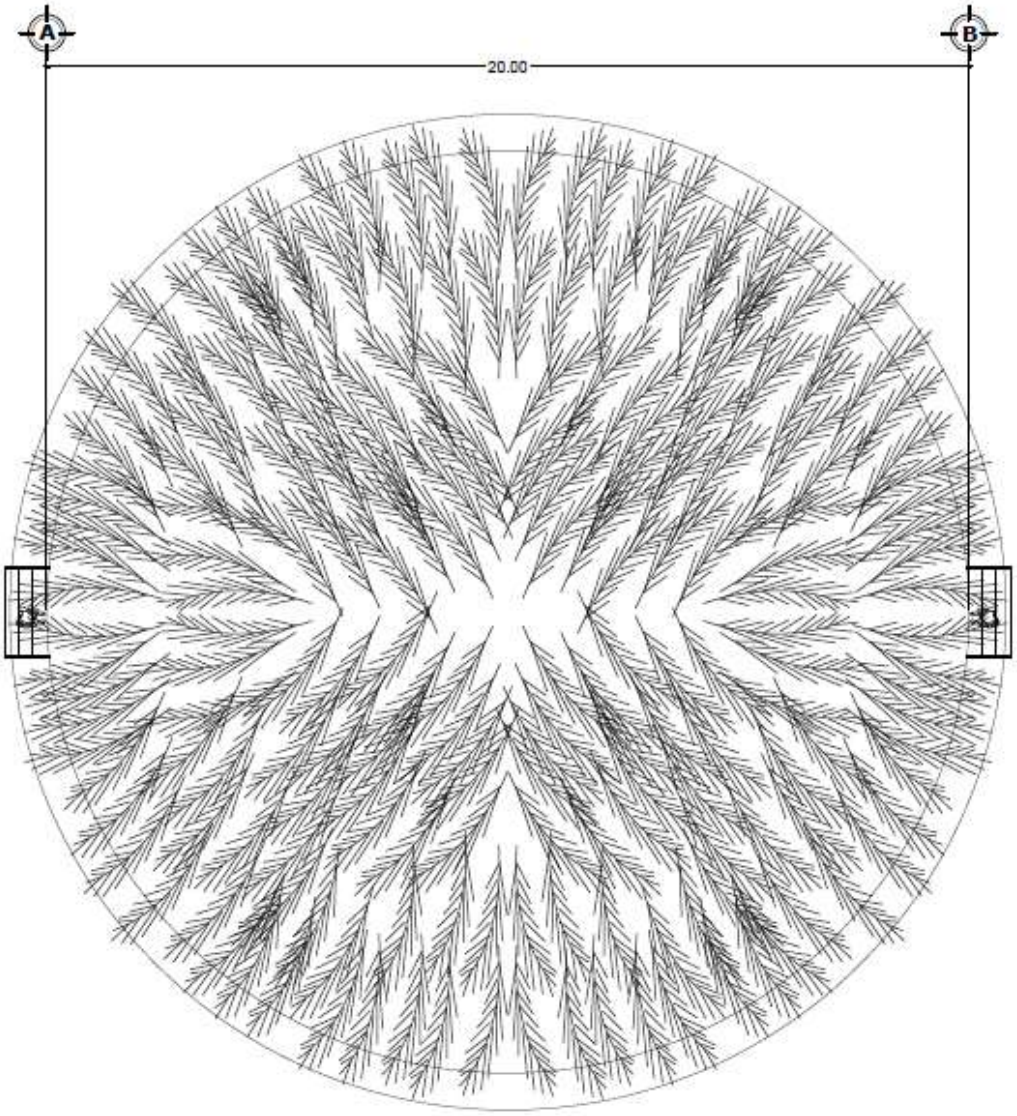
Anexo 4. Planta arquitectónica de Cabaña



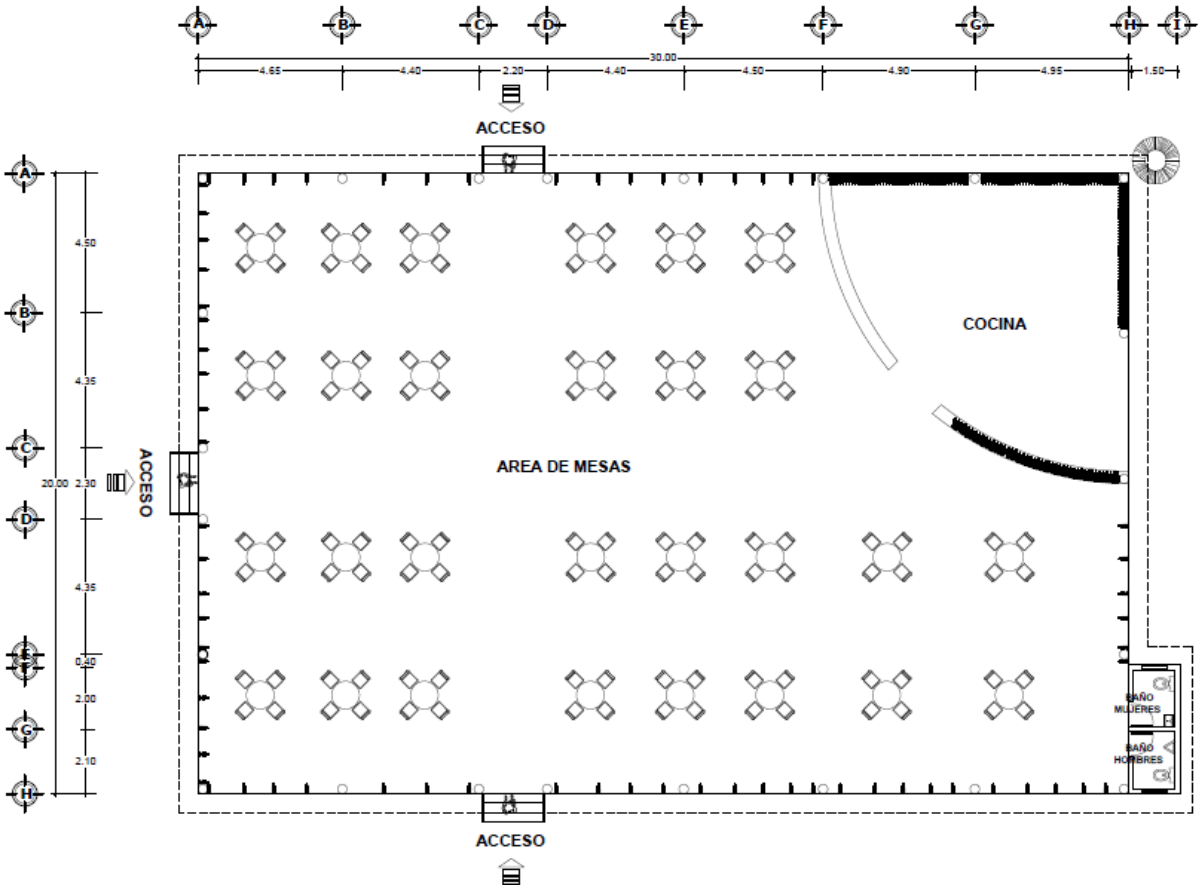
Anexo 5. Planta arquitectónica de Mirador de aves



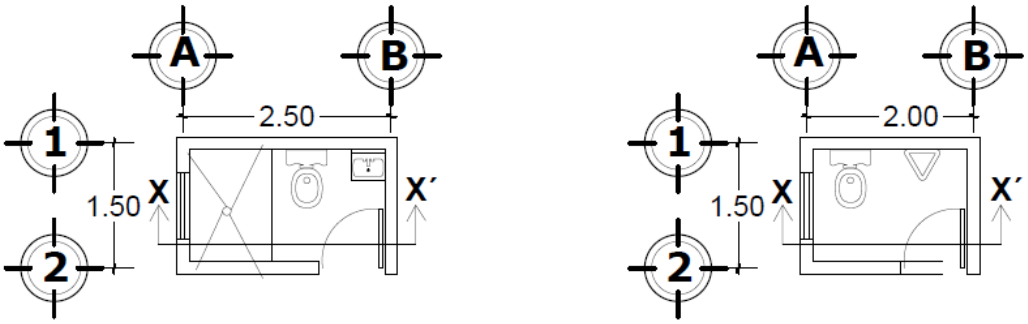
Anexo 6. Plano arquitectónico de palapa



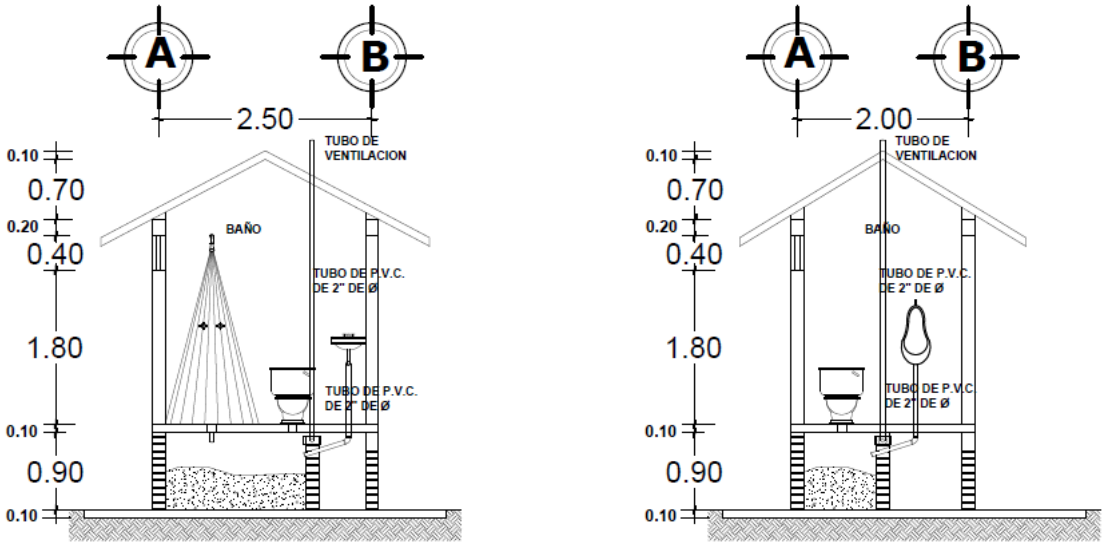
Anexo 7. Plano arquitectónico de restaurante.



Anexo 8. Planta arquitectónica y corte de sanitarios



PLANTA ARQUITECTONICA BAÑOS



CORTE SANITARIO BAÑOS