

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Chiapas.
- II. **Identificación del documento:** Versión Pública de la recepción evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular Modalidad A: no incluye actividad altamente riesgosa, con número de bitácora: 07/MP-0123/05/17.
- III. **Partes clasificadas:** Partes correspondientes domicilio; nombre, teléfono, OCR de credencial de elector y firma de terceros, páginas que la conforman: Páginas 6 .
- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; razones y circunstancias que motivaron a la misma: Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:** Amado Ríos Valdez
- VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 06 de noviembre del 2017; número del acta de sesión de Comité: Mediante la resolución contenida en el resolución 508/2017.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “ORQUIDEARIO”, COMITÁN DE DOMÍNGUEZ, CHIAPAS.



COMITÁN DE DOMÍNGUEZ, CHIAPAS

MAYO DE 2017

ÍNDICE

APARTADO	PAGINAS
I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	3-7
II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	8-32
III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO	33-40
IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	41-67
V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	68-84
VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	85-93
VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	85-93
VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA	93-100

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO:

El presente proyecto es una Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, del Proyecto denominado "Orquideario Comitán".

I.1.2. DATOS DEL SECTOR Y TIPO DE PROYECTO

Sector: Terciario

Subsector: Turístico

El Proyecto "Orquideario Comitán", le compete a la federación por aplicar en el siguiente concepto establecidos en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente:

1. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

Lo anterior de acuerdo con el oficio No. 127DF/SGPA/UGA/0347/2017 de fecha 23 de enero de 2017, emitido por la Delegación Federal en el Estado de Chiapas, de la SEMARNAT.

Tipo de Proyecto: Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P).

I.1.3. Estudios de Riesgo

Las actividades propias de construcción y operación del Proyecto no son consideradas como riesgosas, debido a que durante su desarrollo no se manejan sustancias con propiedades inflamables, explosivas, tóxicas, reactivas, radioactivas, corrosivas o biológico-infecciosas, tales que, en caso de producirse una liberación, sea por fuga, derrame o bien una explosión, ocasionarían una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes (SEMARNAT, 2008).

I.1.4. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ubica en área de humedales La Ciénaga, accediendo sobre la carretera Comitán-Las Margaritas kilómetro 02. A 800 metros hacia la Ranchería Río Grande sobre el camino de terracería.

El predio rústico denominado “San Pedro”, ubicado en Carretera que va de Comitán a las margaritas a 2.5 km, dando vuelta a mano izquierda a 800 más del predio, camino a río grande, barrio de los desamparados.

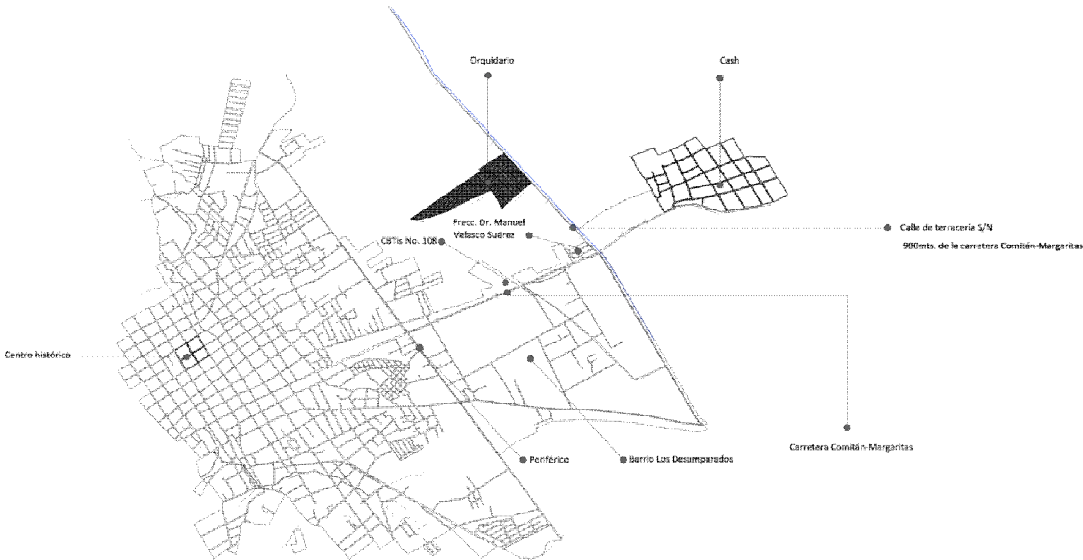
Municipio: Comitán de Domínguez

Entidad Federativa: Chiapas

I.1.4. COORDENADAS DEL PROYECTO

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN

VÉRTICE	LATITUD	LONGITUD
1	16°16'04.75"	92°06'41.27"
2	16°16'00.55"	92°06'47.43"
3	16°15'59.83"	92°06'47.43"
4	16°15'47.59"	92°07'05.82"
5	16°15'56.87"	92°06'34.13"
6	16°15'48.04"	92°07'00.77"
7	16°15'49.58"	92°06'56.31"
8	16°15'49.85"	92°06'56.04"
9	16°15'55.00"	92°06'44.65"
10	16°15'50.45"	92°06'41.75"
11	16°15'56.87"	92°06'34.13"



COMITÁN DE DOMÍNGUEZ CHIAPAS

I.1.5. SUPERFICIES DE LAS UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN

EL Proyecto se llevara a cabo en una superficie de 16-25-08 hectáreas, propiedad municipal (H. ayuntamiento Municipal de Comitán).

El proyecto “Orquideario Comitán” que se pretende construir consiste en una obra civil que implica la construcción de 2 invernaderos, área de exhibición, centro didáctico, recepción, estacionamiento, teatro al aire libre, miradores y andadores, así como una planta de tratamiento de las aguas residuales que se generen en el sitio, todo esto se llevará a cabo en 1-60-68 ha dentro del predio ejidal de 16-25-08 hectáreas

Las áreas y superficies del Proyecto, estarán distribuidas de la manera como se especifica en el cuadro que a continuación se detalla (ver anexo en el plano de conjunto del Proyecto).

Espacios de Construcción y Tamaño de áreas

	ESPACIOS	ÁREAS
01	ESTACIONAMIENTO	4,671.21 m ²
02	RECEPCIÓN/ADMON.	873.00 m ²
03	DESCANSO	171.00 m ²
04	CENTRO DIDÁCTICO AMBIENTAL	317.00 m ²
05	PRODUCCIÓN A	231.00 m ²
06	INVERNADERO 1	679.00 m ²
07	INVERNADERO 2	679.00 m ²
08	ÁREA DE EXPOSICIÓN	679.00 m ²
09	PRODUCCIÓN B	32.00 m ²
10	TEATRO AL AIRE LIBRE	375.00 m ²
11	ÁREA DE ESPARCIMIENTO	1,754.53 m ²
12	HUMEDAL DE TEMPORAL	13,600.00 m ²
13	ÁREA DE REFORESTACIÓN	6,800.00 m ²
14	CIRCUITO/ANDADOR	3,560.00 m ²
15	ZONA DE ESCORRENTÍAS	61,946.56 m ²
16	PLANTA DE TRATAMIENTO	400 m ²
17	ZONA DE PLANTACIÓN DE MAGUEY Y VEGETACIÓN ENDÉMICA	30,711.87 m ²
18	JARDINERAS	10,817.64 m ²
	ÁREA DEL PREDIO	162,161.69 m²

I.1.6. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

El tiempo de vida útil de proyecto se estima indefinido, aunque se puede establecer una expectativa inicial mínima de 50 años de vida útil para la infraestructura. El proyecto no contempla la etapa de abandono del sitio ya que, con la correcta aplicación de los programas de mantenimiento de las estructuras, su operación puede prolongarse por un periodo de tiempo indefinido. Esto se debe a que los materiales y diseños se han seleccionado de acuerdo a las características de la región.

I.1.7. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

El predio donde se ubica el área de estudio se denomina “San Pedro”, según el otorgamiento de posesión con fecha 12 de enero de 2017, con certificado de libertad o gravamen con aviso, clave: 0407428 (documentación anexa), para que el H. Ayuntamiento haga uso del terreno para la construcción de Proyecto.

El uso de suelo es compatible con el proyecto, según CONSTANCIA DE USO DE SUELO por parte de la Dirección de Desarrollo Urbano Municipal, oficio: CUS/No.024/2017, con fecha 09 de enero de 2017 (anexo documento).

I.2. PROMOVENTE

I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

ONCA A.C.

I.2.2. RFC DEL PROMOVENTE

ONC040616IR3

I.2.3.

I.2.4.

I.3. RESPONSABLE DE LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general de Proyecto

Los proyectos de turismo ecológico, es el escenario de un desarrollo sustentable, tiene las características de ser un medio de disfrute o deleite por el visitador y de promover, por un lado la conservación de recursos naturales, como agua, suelo, aire, recursos bióticos (genes, especies, etc.), la restauración de áreas, recuperación de poblaciones menguadas en abundancia o extintas localmente, ecosistemas.

La riqueza natural y cultural que existe en zonas rurales del país, abre una gama de posibilidades para los habitantes de estas regiones, dada la dinámica que ha tomado este sector en los últimos años, al turismo rural, ecológico o de naturaleza es un sector estratégico que brinda interesantes oportunidades alternativas y/o complementarias de desarrollo para amplios segmentos de la población rural.

El buscar alternativas de ingreso para las zonas rurales corresponde a la imperiosa necesidad de reactivar y fortalecer la economía de éstas áreas, pues actualmente la mayoría se limita al desarrollo de actividades primarias como la agricultura, ganadería, etc., lo que ocasiona bajos ingresos derivados de ellas, provocando con ello que la gente joven tienda a emigrar y el potencial humano disminuya. Debido a estos factores, el turismo rural se ha visualizado como una forma de diversificar la oferta turística dirigida a segmentos motivacionales que prefieren vacacionar en las comunidades rurales, además de ser una opción para obtener ingresos por este concepto provocando o motivando así el arraigo rural.

El turismo rural, por otra parte, tiene también la función de rehabilitar las áreas agrícolas deprimidas económicamente, ya sea por las crisis económicas recurrentes en ciertas regiones, con la consecuencia de la emigración hacia las zonas urbanas que constituye siempre un gran problema.

Uno de los factores fundamentales para la creación o generación de nuevos productos turísticos dirigidos a segmentos especializados como es el caso de la gastronomía, es la creatividad y autenticidad, herramientas indefectibles para su desarrollo y consolidación, de esta manera es posible hacerlos más competitivos ante una creciente competencia nacional e internacional.

II.1.1. Naturaleza del proyecto

Chiapas cuenta con grandes riquezas naturales, culturales e históricas. Comitán es el corazón turístico de la región chiapaneca de Los Llanos, por toda su bella arquitectura tradicional, una extensa diversidad natural y toda la complejidad cultural de un estado tan rico como Chiapas. Se formó gracias al empuje de las haciendas de la región y debido a ello, se fue transformando en una de las ciudades provinciales más relevantes del tiempo de la Colonia.

El proyecto “Orquideario Comitán” que se pretende construir consiste en una obra civil que implica la construcción de 2 invernaderos, área de exhibición, recepción, estacionamiento, teatro al aire libre, miradores, andadores y una planta de tratamiento todo esto se llevará a cabo en 1-60-68 ha dentro del predio ejidal de 16-25-08 hectáreas propiedad de María del Carmen Nájera Domínguez, quien otorga la posesión del predio al H. Ayuntamiento de Comitán para la construcción del Proyecto.

El turismo es un hecho social irreversible que genera una serie de interrelaciones e intercambios que tienen consecuencias de muchos tipos, pero fundamentalmente económicas y ahora también ecológicas.

El Turismo Interno, o sean los viajes que hacen los nacionales de un país dentro de su propio territorio, genera beneficios, pues distribuye el ingreso, ya que el dinero ganado en una zona se gasta en otra, mejorando las condiciones de vida de las comunidades locales.; la industria turística requiere de un alto contenido de mano de obra por lo cual genera una gran cantidad de empleos, tanto directa como indirectamente.

Estas son las razones fundamentales por las cuales, regiones y comunidades quieren participar de alguna manera en el desarrollo de este hecho social y obtener los beneficios inmediatos que parece provocar, pero que muchas veces sólo benefician a pequeños sectores de la población.

El turismo entonces, es un bien con un alto contenido de valores económicos, culturales, sociales, morales que producen la satisfacción de la necesidad humana de ocio activo.

Naturaleza del Turismo Rural

Ahora bien, podemos mencionar que como una de las características más representativas de nuestro país en su medio rural, la gastronomía y el folklore rural toma un papel fundamental para el desarrollo de proyectos turísticos con los que se atiende a estos segmentos especializados dentro del turismo rural, se ofrece el concepto de las “experiencias únicas”.

Apoyándonos en el conocimiento de la necesidad por crear alternativas que permitan la participación de las propias comunidades receptoras, para la diversificación de sus actividades y de su economía con la creación y retención de fuentes de empleo, para la rehabilitación de su arquitectura, para el reforzamiento de las actividades rurales y del campo, para la recuperación de las tradiciones gastronómicas así como de su difusión y promoción a través de estos establecimientos, este modelo estratégico pretende no solo aportar los elementos necesarios para que la oferta de servicio se fortalezca, sino que también aporta elementos con los cuales la explotación de los recursos disponibles se da en forma progresiva a través de diferentes fases, en las que el incremento de la demanda provocara la necesidad de ofertar servicios complementarios, necesarios para consolidar un producto turístico rural integral.

No obstante, entenderemos por Turismo Rural cualquier actividad que se desarrolle en el medio rural y áreas naturales, compatibles con el desarrollo sostenible, esto último implica

permanencia y aprovechamiento “óptimo” de los recursos, integración de la población local, preservación y mejora del entorno, en contraposición al concepto de la máxima rentabilidad. En consecuencia el Turismo Rural se puede clasificar en:

- Agroturismo: Está asociada a la prestación de alojamiento, servicios de gastronomía local y/o actividades relacionadas con la actividad agropecuaria donde el turista puede participar activamente. (Ej.: elaboración de mermeladas, ordeñas, cosechas, trillas, rodeo, etc.)
- Turismo Deportivo: En él, la práctica de cualquier actividad deportiva en el ámbito rural es la base de la actividad. (Ej.: pesca deportiva, caza, ciclo turismo, etc.)
- Turismo Aventura: Utiliza el entorno o medio natural como recurso para producir sensaciones de descubrimiento, por lo que su objetivo básico es poder conseguir transmitir estas sensaciones, necesitando en consecuencia espacios poco utilizados turísticamente. (Ej.: parapente, descenso en balsa por los ríos, caminatas, etc.)
- Turismo Cultural: Se basa en la utilización de los recursos culturales, históricos, costumbrista; orientándose hacia la preservación y mejor conocimiento de los mismos. Desde un pueblo hasta un caserío pueden constituir el ámbito de desarrollo de esta forma de turismo. (Ej.: estudio de culturas indígenas, circuitos históricos, visitas a sitios de interés arquitectónico, etc.)
- Ecoturismo: Es una de las formas de turismo rural, definida como “segmento turístico en el que se prioriza la preservación del espacio natural donde se realiza, por lo que su diseño contempla ante todo el medio natural y por ende su conservación, frente a cualquier otra actividad”. (Ej.: observación de aves, flora y fauna diversa), este tipo de turismo es el que se va a ofrecer en el proyecto de Orquideario Comitán.

Así mismo, el ecoturismo representa una oportunidad que puede generar ingresos para la conservación y para las comunidades locales dentro y alrededor de las áreas donde se desarrolla. Actualmente el ecoturismo en las Áreas Naturales Protegidas ha sido reconocido por convenciones y declaraciones internacionales como una oportunidad de desarrollo sustentable, que trae consigo alternativas para la conservación del patrimonio natural y cultural cuando se acompaña de una planificación estratégica para su manejo. Chiapas cuenta con recursos turísticos reconocidos en el ámbito mundial. La oferta turística es en el ámbito cultural, colonial y ecológico, distribuido en tres rutas principales que abarcan todo el estado: El Mundo Maya, para el turismo de aventura y ecoturismo, que se practica en la Selva Lacandona, Palenque, Bonampak, Yaxchilán, Cascadas de Agua Azul, Misol-há y Laguna de Catzajá; el turismo cultural, que tiene como principales focos de interés los pueblos indígenas, zonas arqueológicas y ciudades coloniales, como San Juan Chamula, Tenam-Puente, San Cristóbal de las Casas y Comitán de Domínguez; y el turismo recreativo, que tienen como principales atractivos las barras, esteros y playas de Tapachula, Puerto Arista y Boca del cielo, entre otros.

La infraestructura para atender a los visitantes está compuesta por 491 hoteles con 12 122 cuartos; además de 780 establecimientos con categoría turística de preparación y servicios de alimentos.

En Chiapas el sector servicios es el más importante en la economía, conformado principalmente por el comercio, el abasto y el turismo.

Es tal la importancia de la derrama económica por el turismo de naturaleza, que dependencias del gobierno Federal; firmaron un convenio para apoyar este tipo de proyectos por las oportunidades ambientales, sociales y económicas, que representa el Turismo de Naturaleza para México y en virtud de los resultados obtenidos a favor del desarrollo de este segmento de turismo, por la coordinación interinstitucional, el 16 de agosto de 2007 se firmó el Convenio General de Colaboración Interinstitucional para el Desarrollo del Turismo de Naturaleza en México, que en su cláusula primera como objeto establece las bases generales de colaboración entre las dependencias participantes, a fin de propiciar su coordinación para la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación conjunta de programas específicos sobre el fomento, desarrollo, capacitación, difusión y promoción de las diversas modalidades del Turismo de Naturaleza, dentro de un marco de sustentabilidad, competitividad y equidad, tomando en todo momento las medidas necesarias para la protección del patrimonio natural y cultural de la Nación.

Entre las dependencias participantes se encuentran SECTUR, SEMARNAT, SAGARPA, SRA, CONANP, FONATUR, entre otras.

La actividad principal del proyecto es el desarrollo de infraestructura ecoturística, de bajo impacto ambiental; y generará un beneficio directo a la comunidad.

II.1.2. Selección del Sitio

La selección del sitio surge partir de la disponibilidad del predio en una zona llena de riquezas naturales, lo que hace al sitio del proyecto un lugar lleno de riquezas paisajísticas, así como la disponibilidad del terreno para cubrir las necesidades del proyecto.

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

El polígono del proyecto se localiza en el Municipio de Comitán en el Estado de Chiapas; se encuentra a una altitud de 1562 MSNM. En las siguientes coordenadas.

Tabla II.1.- Coordenadas Geográficas del Polígono del proyecto

VERTICE	LATITUD	LONGITUD
1	16°16'04.75"	92°06'41.27"
2	16°16'00.55"	92°06'47.43"
3	16°15'59.83"	92°06'47.43"
4	16°15'47.59"	92°07'05.82"
5	16°15'56.87"	92°06'34.13"
6	16°15'48.04"	92°07'00.77"
7	16°15'49.58"	92°06'56.31"
8	16°15'49.85"	92°06'56.04"
9	16°15'55.00"	92°06'44.65"
10	16°15'50.45"	92°06'41.75"
11	16°15'56.87"	92°06'34.13"

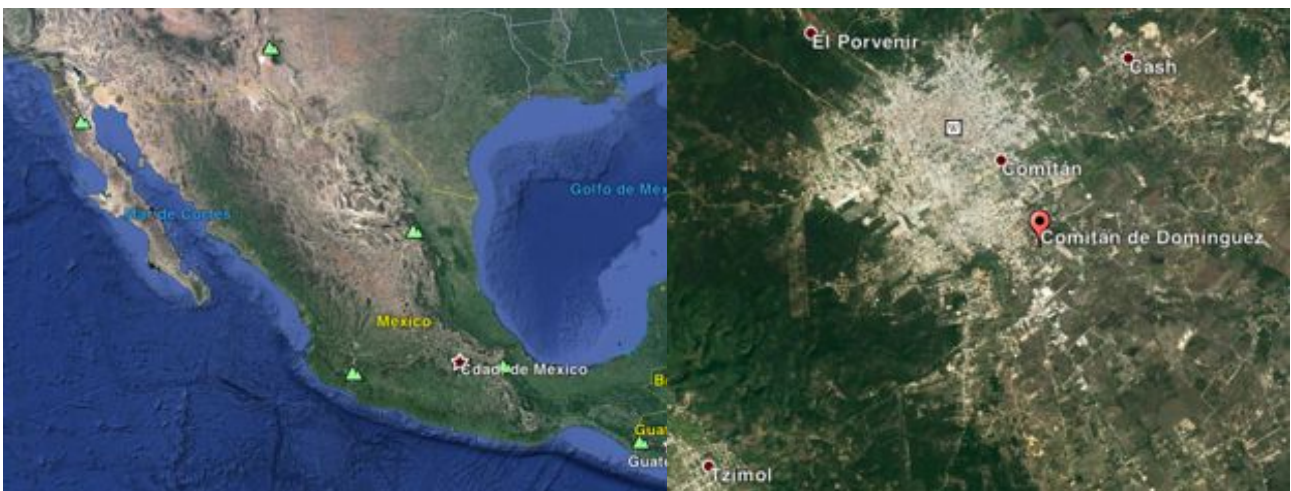


Figura 1. Imagen de satélite ubicando el sitio del proyecto.



Actualmente en los sitios vecinos al predio se cuenta con cultivo de tomate, implementado con malla sombra, y bajo la aplicación de agroquímicos. El predio es utilizado como potrero, y el sistema de humedal sube de nivel en época de lluvias, fauna y flora colindante localizando presencia de patos silvestres, presencia de langostas y cangrejos, 14 árboles de sabino y un área aproximada de 1-00-00 ha con población abusiva entre espinos y sauces, mayormente área de tule, superficie del terreno 25% húmedo y 75% seco con actividad agrícola, no se encuentra ubicado en reserva forestal.



En el presente proyecto se presentan los planos de lo que será el Proyecto Orquideario Comitán.

El proyecto contará con 2 invernaderos, área de exhibición, recepción, estacionamiento, bosque experimental, centro de investigación, teatro al aire libre, embarcadero, lago artificial, andadores, área de cuarentena, todo esto se distribuirá en 7 ha dentro del predio ejidal de 16-Superficie 16-25-08 hectáreas.

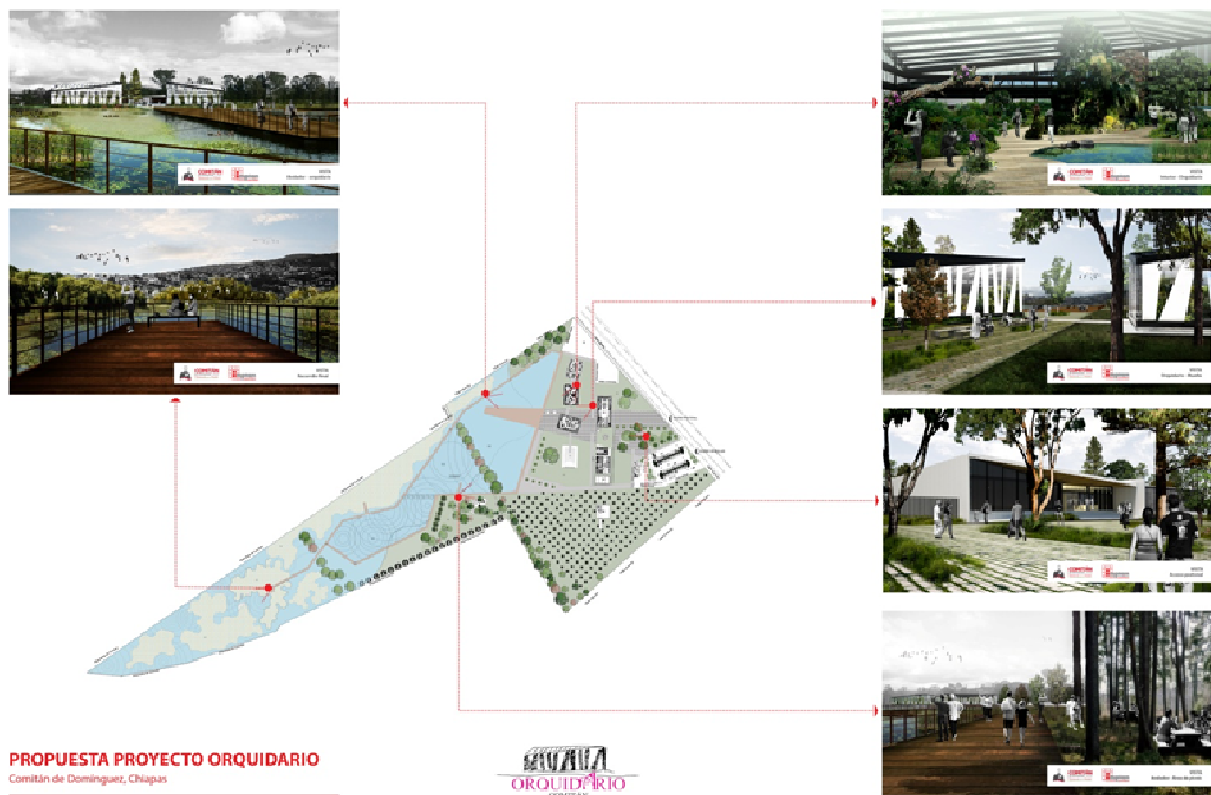


Figura 2. Conjunto de obras

Debido a las condiciones que prevalecen en esta zona y a la importancia que representa la conservación de sus ecosistemas por los procesos que en ellos se desarrollan, todas las actividades que se efectúen son de baja intensidad. Se pretende instrumentar actividades de restauración de áreas afectadas y promover el desarrollo de actividades productivas sustentables con el propósito de prevenir, controlar y revertir los efectos negativos de las actividades antrópicas, para la preservación de las especies.

Debido a las condiciones que prevalecen en esta zona y a la importancia que representa la conservación de sus ecosistemas por los procesos que en ellos se desarrollan, todas las actividades que se efectúen son de baja intensidad. Se pretende instrumentar actividades de restauración de áreas afectadas y promover el desarrollo de actividades productivas sustentables con el propósito de prevenir, controlar y revertir los efectos negativos de las actividades antrópicas, para la preservación de las especies.

II.1.4. Inversión requerida

El monto estimado de inversión integral para el proyecto es de \$5,000,000 pesos.

Justificación

La justificación del proyecto se basa que el sector turismo tiene una estrategia de desarrollo y motor de crecimiento a nivel nacional, lo cual es una base para la generación de recursos y aprovechar los recursos con los que cuenta la comunidad.

Una de las bases institucionales de la Estrategia Nacional para un Desarrollo Sustentable del Turismo busca que con actividades económicas como está las poblaciones rurales obtengan un beneficio económico por lo cual se ocupen de la conservación y el desarrollo sustentable del medio que las rodea.

El turismo, manejado de una manera correcta, contribuye a la conservación y al mismo tiempo, en un motor de desarrollo a favor de las comunidades.

El objetivo del proyecto es el desarrollo de infraestructura turística rural de bajo impacto ambiental; se busca generar un beneficio directo a la comunidad.

II.1.5. Dimensiones del Proyecto

La superficie total del predio es de 16-25-08 ha que serán utilizadas para la distribución del proyecto; de los cuales 1-60-68 serán utilizadas para obras permanentes, como se puede observar en el siguiente cuadro:

CUADRO II.1.5. ESPACIOS DE CONSTRUCCIÓN Y TAMAÑO DE ÁREAS

	ESPACIOS	ÁREAS
01	ESTACIONAMIENTO	4,671.21 m ²
02	RECEPCIÓN/ADMÓN.	873.00 m ²
03	DESCANSO	171.00 m ²
04	CENTRO DIDÁCTICO AMBIENTAL	317.00 m ²
05	PRODUCCIÓN A	231.00 m ²
06	INVERNADERO 1	679.00 m ²
07	INVERNADERO 2	679.00 m ²
08	ÁREA DE EXPOSICIÓN	679.00 m ²
09	PRODUCCIÓN B	32.00 m ²
10	TEATRO AL AIRE LIBRE	375.00 m ²
11	ÁREA DE ESPARCIMIENTO	1,754.53 m ²
12	HUMEDAL DE TEMPORAL	13,600.00 m ²
13	ÁREA DE REFORESTACIÓN	6,800.00 m ²
14	CIRCUITO/ANDADOR	3,560.00 m ²
15	ZONA DE ESCORRENTÍAS	61,946.56 m ²
16	PLANTA DE TRATAMIENTO	400 m ²
17	ZONA DE PLANTACIÓN DE MAGUEY Y VEGETACIÓN ENDÉMICA	30,711.87 m ²
18	JARDINERAS	10,817.64 m ²
	ÁREA DEL PREDIO	162,161.69 m²

II.1.6. Uso actual del suelo

El uso actual del suelo que se tiene en las zonas aledañas y en el predio del proyecto son las actividades agropecuarias, convirtiéndola en área para la ganadería y cultivo de tomate.



Fotografía 1. Usos actuales del predio.

II.2. Características particulares del Proyecto

II.2.1. Programa General de Trabajo

1. Trámites y permisos para la obra
2. Preparación del sitio
3. Construcción
4. Operación y Mantenimiento
5. Etapa de Abandono

II.2.1.1. Programa de Obra

1. Trámites y permisos para la obra

Los estudios topográficos, hidrológico y paisajístico inicialmente se realizaron para estimar las áreas donde se desarrollara el proyecto, para la construcción, distribución de cada una de las zonas que lo componen.

Aunado a lo anterior, se realizó un recorrido de campo con el fin de evaluar las condiciones generales y de características del tipo de vegetación y especies que podrían ser susceptibles. Con la información recabada en campo, se procedió a estimar el tipo de construcción, de materiales a usar, los volúmenes, tipo de obras que se necesitarán y se elaboraron los costos, el método y la mejor técnica de construcción. Posteriormente se iniciaron los estudios correspondientes como el levantamiento topográfico, trazado y distribución de las áreas de acuerdo al plano de distribución, para elaborar el programa de construcción.

Después de lo anterior, se elaboró el presente Manifiesto de Impacto Ambiental, en el que se da a conocer a las autoridades ambientales correspondientes el impacto ambiental significativo y potencial que generará la construcción del centro eco turístico.

2. Preparación del sitio

Previo al inicio de las actividades que corresponden a la construcción, se realizarán otras relacionadas con la preparación del terreno, para la edificación del proyecto.

- a) Limpieza: Consiste en quitar vegetación circundante al área del proyecto, que en este caso el predio ya se encuentra bastante limpio, la limpieza se hará para la construcción del estacionamiento, recepción, invernaderos y centro de investigación. Para la cimentación, esta acción será manual, para quitar la capa de tierra vegetal, se utilizarán herramientas de mano como son las llanas, cucharones, picos, palas, cucharas, cucharones para evitar mayor compactación del suelo, no se utilizará químicos ni se hará quema. El material producto de la remoción temporal se dispondrá en un sitio donde no ocasione daños en vegetación y/o fauna.
- b) Trazo y nivelación: En esta actividad se marcan las curvas de nivel que presenta el terreno y los ejes de la construcción. Se traza el nivel que llevará la cimentación de piso. El trazado y distribución de los espacios de acuerdo al proyecto. Durante ésta actividad se ubicará el sitio de construcción de los invernaderos y de la infraestructura administrativa, así como el acceso a área de exhibición.

Dotación de agua potable

Para el abastecimiento de agua potable se tiene contemplado la perforación de pozo con una dotación de 2 l/s. suficientes para abastecer la población máxima de visitantes al parque.

El almacenamiento se va a llevar a cabo mediante 5 contenedores de 10 000 litros.

PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

Para el cálculo inicial de la generación de agua residual tomaremos como factores de diseño lo siguiente:

- Dotación de agua: 57 600 litros/día
- Cobertura de agua en el parque: 100 %
- Cantidad de visitantes: 133 visitantes/ hora afluencia máxima
- Eficiencia de la red 100%
- Aportación de agua residual/visitante 8 l /visitante día
- Conexión a la planta de tratamiento 40 %

CAUDAL DE AGUA RESIDUAL

$57\,600 \text{ litros/día} * (.4 \text{ conexión a la planta}) = (23\,040 \text{ litros/día}) / (8 \text{ horas laborales}) = 2\,880 \text{ litros/hora} = .8 \text{ litros/segundo}$

DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

No habrá obras provisionales al proyecto, debido a que ya hay obras temporales construidas, por lo cual se utilizarán para almacenar material, herramientas etc. Se instalarán baños portátiles para las etapas de preparación y construcción del proyecto. Como las obras que se encuentran hechas son provisionales se desmontarán al finalizar su uso.

En cuanto al mantenimiento y reparaciones necesarias que requiera las herramientas, es importante enfatizar que se hará en el sitio donde se encuentre trabajando, para lo cual se tendrán los cuidados pertinentes con el fin de evitar la contaminación del suelo y el agua, mismos que se describen posteriormente en el apartado de las medidas preventivas y de mitigación que se proponen para este caso.

Tampoco será necesario actividades provisionales como la apertura de banco de material debido a que este se comprará en casa de materiales.

3. Construcción

Esta etapa por sus características se divide en dos subetapas, las cuales se describen a continuación:

Sub-etapa de Obra Civil

Tiene por objeto la cimentación de los primeros elementos de las estructuras de soporte. Durante ésta subetapa se desarrollan las siguientes actividades:

La cimentación estará formada por un sistema de pilotaje de columnas de piedra y concreto armado y anclado al suelo para permitir el paso de agua, estas soportarán el piso de cemento rústico, esta estructura estará levantada 80 centímetros del suelo, para evitar alguna inundación futura, a partir de él se construirán las diversas estructuras.

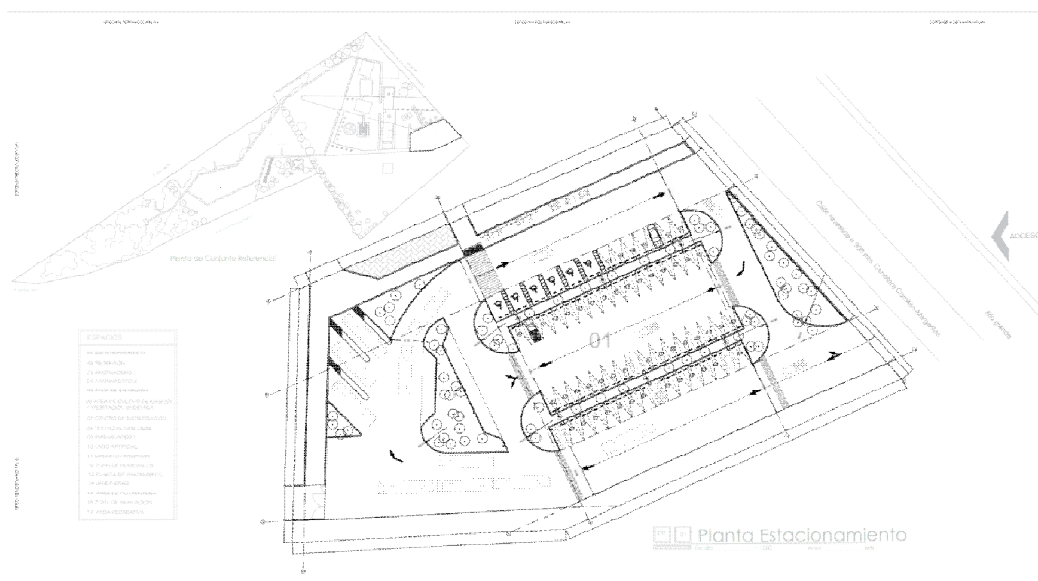
- a) **Excavación de cepas.** Se excavarán las posetas, estas se llevarán a cabo con el objeto de que la cimentación quede sobre terreno firme y la base de la estructura quede fija a este.
- b) **Armado y colado de la plantilla de concreto.** Se armarán las zapatas y plantilla de cemento, para que den soporte, su función será la de evitar el hundimiento u expansión del piso de la cepa, además de facilitar la nivelación y evitar movimientos de los cimientos.
- c) **emparrillado y colado.** El emparrillado es el soporte principal, estará hecho de varilla de acero y concreto, su función es la de distribuir el peso de la estructura y el colado consiste en cubrir con concreto ciclópeo las columnas para dar soporte a todas las estructuras del proyecto.

Sub-etapa de Obra de estructuras y equipamiento

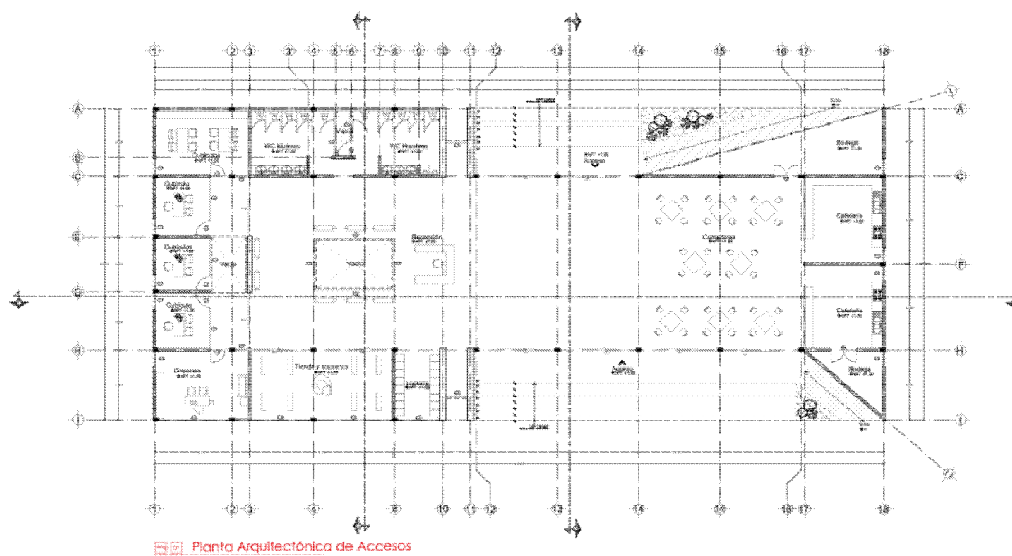
En ella se realiza el armado de las estructuras los invernaderos y del resto de la infraestructura, también se hace la colocación de los pisos, estas actividades se realizan de acuerdo a lo siguiente:

a) Infraestructura general

- **Estacionamiento:** El proyecto constará con estacionamiento propio, tendrá una capacidad de 38 cajones para autos y 3 para camiones, así mismo un área para motocicletas y bicicletas (figura), se empleará grava triturada de 3/4, que será dispersada una capa de 10 cm de grosor, se realizará con mano de obra local y con carretillas y pala. Ocupará una superficie de 4,216.95 m².



- **Recepción:** A partir de la cimentación se construirán las paredes empleando de block hueco, para el techo se colocarán losa de concreto armado. Las construcciones serán en una superficie de 994.21. La cual contará con servicios sanitarios, tienda de souvenirs, comedor, lockers, cubículos y área de administración.

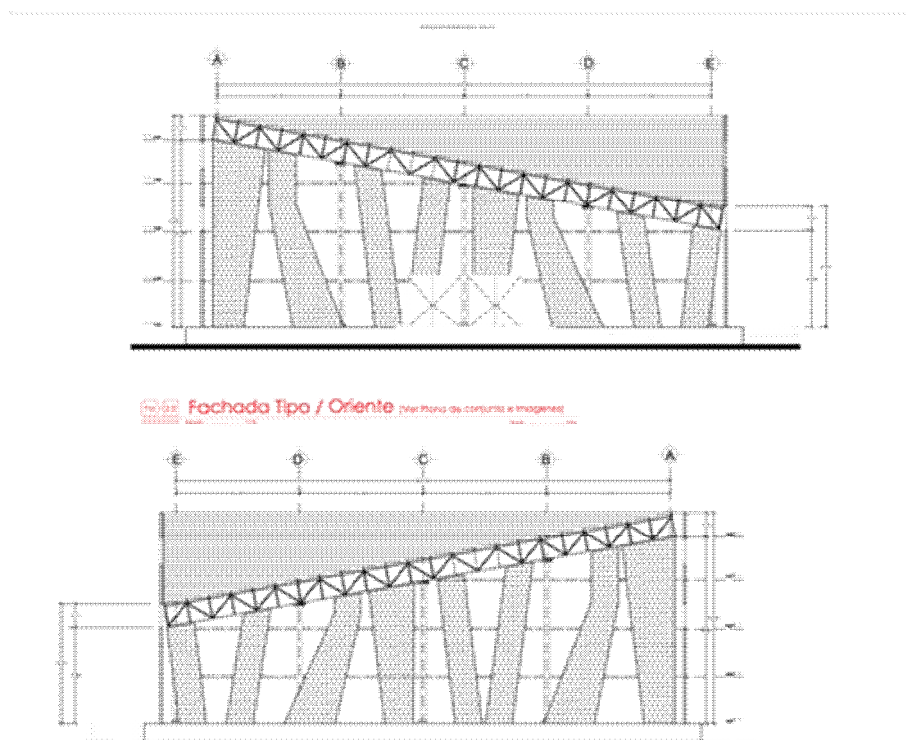


Invernaderos y área de exhibición: La estructura principal se trata de una armadura rectangular a base de dos ángulos de 2 1/2 pulgadas en la cuerda superior e inferior. Se utiliza PTR de 2.00 pulgadas, calibre 14 en diagonales y montantes; largueros de monten de 4" calibre 14 y techo de policarbonato de 10 mm.

Sección transversal está compuesta por dos ángulos de 2 1/2 pulgadas de 1/4 de espesor soldado al PTR de 2 pulgadas en la parte superior e inferior. Con un peral a paños exteriores de un metro. El claro mayor es de 18.05 metros a ejes de columnas.

Se utilizan columnas cuadradas de dos montenes de 10 pulgadas cal. 10 de 8.5 m y 4.5 m de longitud soldadas a una placa base de 5/8 de pulgada de espesor de 40X30 cm asentado sobre un dado de concreto de 40x30 cm. El dado esta armado con varillas del No. 5 y estribos de varilla No. 3 a cada 15 cm, se propone una placa en la parte superior para recibir a las estructuras metálicas de placa de 5/8 de espesor de pulgada de 50x50 cm.

La separación entre largueros es de 1 m medido en la cuerda superior y solo se colocan sobre los nodos para no generar flexión en los elementos de la armadura. La dimensión de las estructuras serán de 32 x 25 metros.





- **Andador y Miradores.** Estos estarán contruidos sobre columnas cuadradas de dos montenes, soldadas a una placa y asentado sobre un dado de concreto. Los andadores tendrán un recorrido de 1077.39 m, a lo largo de este podremos encontrar 4 miradores con las siguientes dimensiones: uno de 3.10 x 15.82, 3.14 x 16.28, 12.7 x 6 y el principal iniciando con un ancho de 30 m, terminando en 10 m x 60 de largo.

Estos se construirán a base de zapatas, así como un muro de contención de 0.80 cm por 4 m. El piso y los barandales estas estructuras serán de madera tratada, con colines y machimbrado. Se usara trabe para todo el perímetro del mirador principal.



- **Planta de tratamiento:** El presenta proyecto presenta una alternativa de solución a las descargas de agua residual generadas del Orquideario. El sistema de tratamiento de aguas, consiste en el sistema TST

- * Sistema TST, el cual consiste en un humedal artificial formado por plantas helofitas, que se encuentra entrelazado en la superficie del agua formando un tapiz integrado por una estructura plástica que soporta cultivos de Tule, con sus raíces libres en el agua residual generando una trampa estable, que alberga biomasa bacteriana aerobia asociada a ellas.
- * DCD (Decantador, clarificado, Digestor): Hace referencia a tanques o balsas de humedales TST de tratamiento con profundidades mayores a 4 metros, donde se generan tres sustratos diferenciados; anaerobios en profundidad o SES a, facultativos intermedio o SIS, y aerobio superficie con el sistema TST o SES f. definiéndose los SES como sustratos estructurales sèniorgicos:
 - ✓ SES-a: sustrato estructurado sinérgico anaerobio.
 - ✓ SES-f: sustrato estructurado sinérgico flotante.
 - ✓ SIS: sistema integrador de sinergia.

LÍNEA DE AGUA

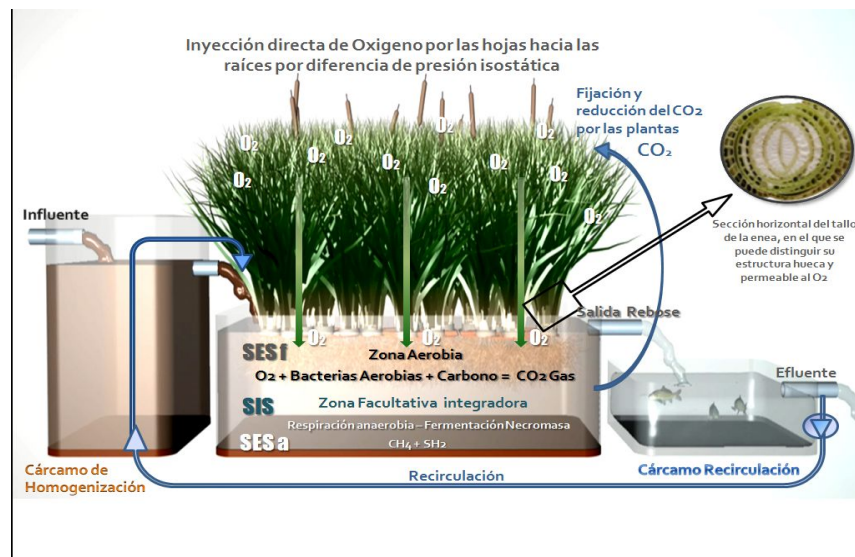
- 1) Cárcamo receptor de colectores por gravedad, con evacuación de Pluviales o línea de demasías.
- 2) Desbaste de sólidos y finos con vía mecánica.
- 3) Caja distribuidora
- 4) Desarenadores por sedimentación primaria.
- 5) Canal distribuidor hacia balsas anaerobias.
- 6) Proceso anaerobio + TST
- 7) Canal de receptor de aguas de anaerobias interconectado hacia facultativas.
- 8) Proceso anaerobio + TST en lagunas Facultativas modificadas.
- 9) Proceso de laguna facultativa de 1,5 m.
- 10) Proceso final de clarificación con sistema TST.
- 11) Canal de recogida de vertido.
- 12) Cárcamo de recirculación del 50% efluente.
- 13) Tanque de contacto de cloro para completar desinfección.

Cárcamo receptor de colectores por gravedad, con evacuación de Pluviales o línea de demasías. El agua llegará por gravedad mediante tuberías de PVC tipo sanitario de 6" diámetro respectivamente que se reciben en un cárcamo con vertedero, y con un bypass o línea de demasías para aguas pluviales, en la zona de pre-tratamiento.

Descaste de sólidos y finos con vía mecánica. Más adelante pasan a un canal de 1 vía y un metro de anchura con sistema mecánico de tamices de limpieza manual.

Caja Distribuidora. El vertido ya libre de arenas pasa a un canal de distribución abierto que pasará su influente de forma continua en la laguna mediante vierte aguas nivelado.

Proceso Anaerobio + TST. En las balsas con el 100% de la superficie con sistema TST se entra en la fase combinada de decantación, clarificación y digestión, que comúnmente se conoce como sistema DCD. En este tipo de tanques de más de 4 metros de profundidad se dará lugar a un proceso mixto de digestiones anóxicas en la zona profunda, siendo la zona superficial una trampa de flotantes donde se clarifica y se digiere de forma aerobia toda la materia orgánica que le llega, bien de las corrientes hidráulicas, o bien de las zonas anóxicas, dado que allí los sólidos decantados, al ser fermentados pierden densidad, y son elevados a la superficie ayudados por las burbujas de los gases que se generan (SH_2 , CH_4 , etc.).



Véase el Esquema de funcionamiento de un humedal TST-DCD

Este proceso Aerobio/Anaerobio es muy efectivo en la demolición de la materia orgánica pues los organismos facultativos de su zona intermedia se vuelven muy voraces, por lo que los lodos orgánicos son totalmente oxidados. En estas zonas los rendimientos van desde el 30 al 60% en función de los tiempos de retención y de las cargas orgánicas que lleguen (*Ver anexo sobre sistema TST y SES).

Canal de receptor de aguas de anaerobias interconectado hacia facultativas. En la última zona de las lagunas con proceso TST en superficie se va a seguir dando de la depuración biológica aerobia por transferencia de oxígeno desde la planta, pero además se va a contribuir a la desaparición de algas, al impedir el TST el paso de la luz al agua. Esto es un punto muy importante y es la función principal de este cinturón para impedir que estas algas vayan al medio receptor y lo contaminen. Igualmente este filtro final contribuye también a eliminación de fósforo y de nitrógeno, mediante el sistema radicular y la biomasa de microorganismos aerobios asociados a los filtros.

También se da una desinfección del vertido llegándose al 98% de eliminación de coliformes, debido a que en las raíces de estas plantas se dan depredadores naturales, bacteriófagos y amidas, potenciados por la segregación de ácidos radiculares.

Proceso anaerobio + TST en lagunas Facultativas modificadas. Parte del efluente depurado (50%) se recircula a la cabecera de la planta para estabilizar los vertidos que puedan llegar fuera de los rangos normales de DBO, SST, pH, Conductividad, etc. Haciendo

de esta forma el proceso más lineal, robusto, y seguro. También mejora la desnitrificación del vertido y recibe el influente con microorganismos del proceso.

Tanque de contacto de cloro para completar desinfección. Como paso final, para cumplir con la NOM-003-SEMARNAT-1997, se colocara al final un tanque de contacto de cloro, con estructura tipo laberinto y con un tiempo de retención de 15 minutos, antes de su vertido al cauce.

EQUIPOS y TRATAMIENTOS

HUMEDAL TST.

Las Tules son plantas que tienen menor densidad que el agua (0.6-0.7), por lo que consiguen flotar sin dificultad, si se les da un soporte adecuado. En este sistema las plantas se encuentran suspendidas sobre la superficie del agua del humedal, de tal manera que comienzan a entrelazar sus raíces, libres en el agua, para la formación de la Trama o Tapiz vegetal de raíces y rizomas.

Una vez que la Trama de Tules comienza a funcionar, es muy fácil comprender su funcionamiento, que es tan natural como sencillo. El oxígeno es bombeado directamente del aire a través de sus hojas hasta el sistema radicular gracias a la fisiología de tipo alveolar de la estructura orgánica de todo su conjunto. Actúan como membranas que inyectan el O₂ directamente de la raíz por diferencia de presión isostática el oxígeno entre las diferentes partes de la planta (hojas, raíces y rizomas) y su medio ambiente exterior.

Véase en 1ª instancia un humedal radicular a los 4 meses desde su instalación y un humedal después de varios años.

Todo esto conlleva que sea un sistema igualmente eficaz en climas más severos durante la época fría a pesar de la parada vegetativa, pues solo la diferencia de presiones es lo que provoca que se siga bombeando oxígeno a las raíces, incluso cuando las plantas tienen su peor aspecto invernal (hojas secas por parada invernal). Esto le permite ser un humedal útil durante las 24 h del día y los 365 al año.

FORMACIÓN DE MICRO-BACTERIAS.

El oxígeno provoca que se cree una abundante flora micro – bacteriana aeróbica. Cuyos organismos respiran gracias al oxígeno que le suministran las plantas y a su vez degradan la materia orgánica rompiendo las moléculas y pasando el carbono de estas a dióxido de carbono, CO₂ gaseoso, ejemplificado a continuación:





FUNCIÓN DE LOS LODOS Y REUTILIZACIÓN.

Este proceso elimina prácticamente toda la materia orgánica digiriéndola, sin provocar olores y muy poco lodos en el fondo de los estanques, y hasta metales pesados son fijados por las plantas en algunas partes de sus estructuras; componentes como los nitratos y fósforos son absorbidos directamente, siendo el verdadero abono de estas plantas para su crecimiento y desarrollo, ya que los Tules poseen gran demanda de nutrientes y gran producción vegetal asociada.

Por este motivo aparte del efecto depurador, el humedal posibilita (si se desea en época adecuada mediante la siega) recoger la biomasa para su utilización como forraje, composta, aunque no se recomienda.

DESINFECCIÓN NATURAL DEL EFLUENTE.

El humedal TST reduce drásticamente el número de microorganismos patógenos debido a la presencia de depredadores de estos, (protozoos y bacteriófagos) en la rizosfera de las plantas siendo el medio de crecimiento de estos microorganismos.

Por otra parte también se consigue la eliminación de los coloides del agua al verse atraídos por las raíces a causa de la diferencia de cargas eléctricas. De esta forma, se evita que se dé el efecto espejo que hace que no pase la luz al interior del agua y que se degrade la vida en los estanques.

Parámetros	Reducción
DQO (mg/L)	92%
DBO ₅ (mg/L)	97%
Microorganismos totales	93%
Coliformes totales	94%
Coniformes fecales	98%

Tabla 4. Rendimientos de depuración del sistema de macrofitas flotantes

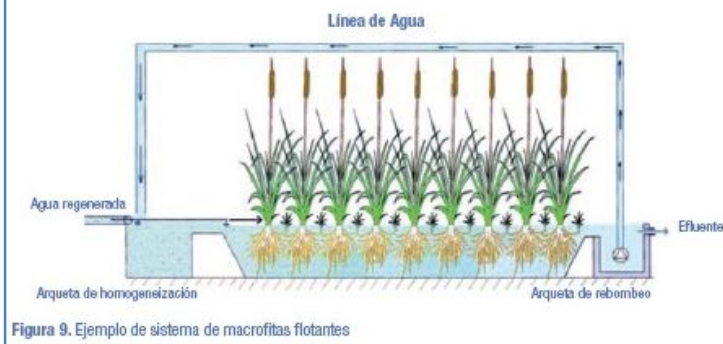


Tabla extraída de la Pg. 32 de la Guía de Aplicación del Real Decreto 1620/2007 por el que se regula la reutilización de aguas depuradas. Ministerio de Medio Ambiente del Gobierno de España.

Parámetros reconocidos de diseño y eliminación de Coliformes de la Tecnología TST.

Para completar el proceso se añade un tanque de contacto con Cloro para cumplir la NOM-003-SEMARNAT-1996.

VENTAJAS DEL TST

- No Consume energía eléctrica (Sol + plantas), acorde con el Protocolo de Kyoto).
- No produce lodos
- No emite de malos olores
- Eficacia del proceso de tratamiento, independiente de la estación del año.
- Mantenimiento reducido a labores fitosanitarias y de jardinería.
- Regeneración de efluentes hasta reducción >90% DBO, DQO, ST y N.
- Depuración directa dentro de lagunas y estanques naturales.
- Mejora cualquier humedal artificial (FSS, FV o Laguna), y no se colmata.
- Creación de Jardines-PTARs.
- Tratamiento primario, secundario y terciario.

pH	Entre 5-9
Temperatura del agua	5-30°
Conductividad, CE (mS/cm)	0-5
DQO (mg/l)	< 60.000
DBO (mg/l)	< 30.000
Tiempo de retención mínimo*	5 días

PARÁMETROS DE SUPERVIVENCIA Y TRABAJO DEL SISTEMA TST.

LAGUNAS FACULTATIVAS.

El proceso depurativo del lagunaje facultativo, si el diseño está bien dimensionado en área y tiempos de retención, es muy efectivo porque aumenta la calidad del agua que sale de la fase anterior y la clarifica, permitiendo que existan algas hasta una cierta profundidad.

El agua residual se transforma intensamente mediante acciones anaerobias en el fondo y acciones aerobias en la superficie de las lagunas.

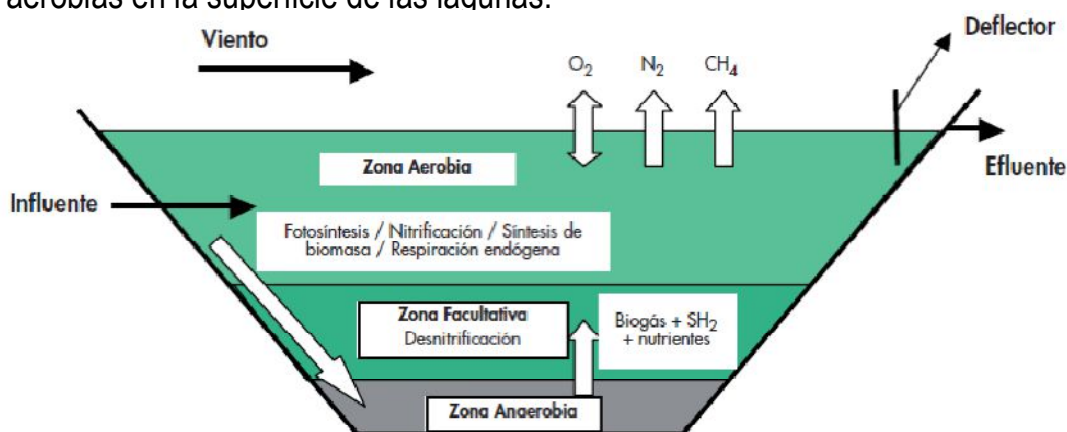


Gráfico de la zona de lagunaje

Las lagunas de esta fase tienen una profundidad aproximada de 1,5-2 m. El color de las aguas en estas lagunas, cuando el funcionamiento es correcto, debe ser verde intenso por la abundancia de algas clorofíceas de sus aguas. La actividad fotosintética realizada por estas algas proporciona un pH ligeramente alcalino, en torno a 8. También debido a la actividad fotosintética de las algas, en las aguas superficiales de las lagunas hay más de 2 mg/L. de oxígeno disuelto.

Nunca deben producirse olores en las lagunas facultativas porque los gases procedentes de las zonas profundas son oxidados en superficie y utilizados como nutrientes por los abundantes seres vivos que habitan sus aguas.

Los alginatos desprendidos por las algas y la tranquilidad ambiental del agua proporcionan la precipitación de sólidos en suspensión y la clarificación del agua, que a su vez facilita que entre la luz solar hasta zonas más profundas.

Durante la fase facultativa se rebajan los nutrientes disueltos en las aguas entre 40 y 90%. Se estabiliza la materia orgánica putrescible, al convertirse en materia viva celular de algas y bacterias. Hay paso de sulfuros a sulfatos, debido a las condiciones oxigénicas sobre todo en la superficie.

También son importantes en las lagunas facultativas las reacciones de óxido-reducción y las de nitrificación-desnitrificación. Las acciones biológicas que dan lugar a estas transformaciones son: fotosíntesis de las algas y el metabolismo heterótrofo, muy intenso, de las bacterias. Algas y bacterias se encuentran en simbiosis.

Cuando las condiciones de trabajo no son las adecuadas puede pasar toda la columna de agua a condiciones anaerobias y producir malos olores.

La disminución del oxígeno superficial por debajo de 2 mg/L. puede estar ocasionada por la disminución de clorofila a niveles inferiores a 250 µg/L. en verano y de 200 µg/L. en invierno. Cuando las temperaturas del agua suben por encima de 28° C. se sustituyen las algas verdes por algas verde-azules que son menos eficaces en la producción de oxígeno.

Si el contenido de ácido sulfhídrico es importante, debido a permanecer las aguas durante largas temporadas en condiciones anóxicas, pueden proliferar bacterias fotosintéticas de azufre y teñirse las aguas de color púrpura.

Los problemas comentados pueden solucionarse mediante el ajuste de las condiciones ambientales de las lagunas, modificando los tiempos de residencia hidráulica y la altura de la columna de agua. También es imprescindible la limpieza de los taludes y caminos de la planta depuradora.

En nuestro caso la alta calidad y estabilidad del proceso previo, y el aumento del tiempo de retención nos va a dar una línea de tratamiento muy estable.

BOMBAS DE RECIRCULACIÓN.

Se instalara 1 bomba en el cárcamo de salida para recircular unos 1 l.p.s a la cabecera de la planta.

Se controlan por sistema de boya de nivel, y se diseñara su funcionamiento para que trabajen dos bombas en continuo y otra en reserva.

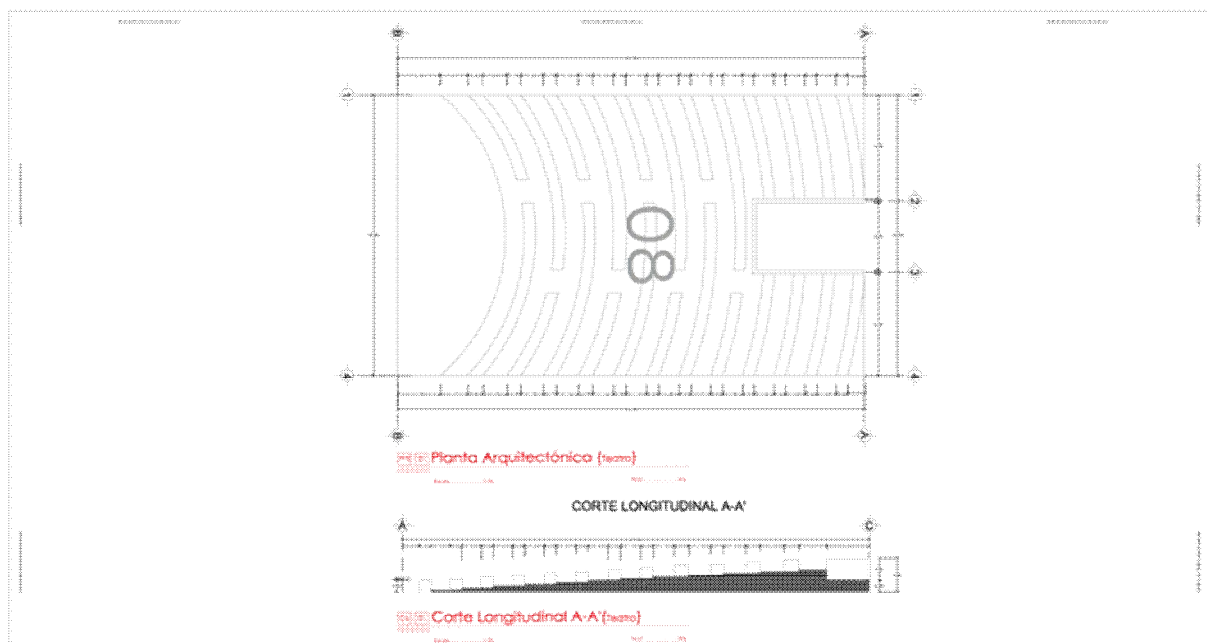
Este tipo de impulsores son de tipo vortex, y van provistos de variador de frecuencia para trabajar en diversas condiciones de flujo y arranque.

La recirculación es un proceso importante en el proyecto dado el alto grado de contaminación que llega a la planta.

Una buena recirculación del vertido hacen posible operar con cargas mucho más homogéneas y estables lo que hace mucho más efectivo todo el sistema. Los tiempos de retención hidráulica en recirculación siguen siendo amplios mayores a 8 días, lo que asegura el buen funcionamiento de la tecnología de humedales TST.

- Teatro al aire.

Este se construirá sobre terreno natural, en una superficie de 15 metro de ancho por 25 de largo. Contando con un escenario y 13 hileras de asientos ubicados en media luna, la primer hilera será de una altura de 60 cm y la última a una altura de 1.80 del terreno natural.



- **Barda perimetral.** El sitio del proyecto estará cercado con malla ciclónica de alambre galvanizado No. 10 @ 5 cm, soldada a tubos de hierro galvanizado de 0 5 cm @ 3m como máx.

Los tubos estarán colados a concreto $f_c=210 \text{ kg/m}^3$. La distancia entre tubos será de 3 m. Los cavos serán de var #3 soldados al tubo.

La altura del cercado será de 2.20 m, esto debido a que terminara con 3 hilos de alambre de púas soldado al tubo.

4. Operación y mantenimiento

Agua Potable: No se cuenta con los servicios de agua potable y drenaje sanitario. Para la etapa de operación, está incluida la instalación del Drenaje Sanitario, con tubería de drenaje interno de las propias instalaciones del proyecto, así como la de estas construcciones hacia la planta tratadora de aguas residuales, que se contempla procesen las aguas generadas por el propio proyecto, su producto “aguas grises” serán utilizadas para regar patios, limpiar pisos y como fuente hídrica para las áreas verdes del Orquideario.

Las actividades de operación serán continuas, dependiendo únicamente de la demandado turistas.

Las instalaciones y equipos serán constantemente revisados, esto evitará accidentes, prolongará la vida útil y se brindará un mejor servicio. Algunas de las medidas que se tomarán son:

a) Control de fauna nociva: Se tendrá especial cuidado con la higiene del lugar, así como la disposición final de los residuos para evitar la fauna nociva, también se usaran trampas mecánicas como: mosquiteros, trampas para ratones, y mediante la limpieza periódica de las instalaciones con agua y jabón. Quedará prohibido el uso de insecticidas.

b) Mantenimiento del tanque de almacenamiento de agua: El mantenimiento que se le hará al tanque, es vaciado total, lavado con agua y jabón.

c) El guía será el responsable a través de trípticos y verbalmente de indicarle a los turistas, los cuidados que se deberán tener en el recorrido, como de no tirar basura, no cortar plantas, enseñar cuales son las especies de riesgo, etc.

d) Se colocarán letreros de poner la basura en contenedores, no cazar, no pescar, no introducir especies exóticas, entre otros.

e) Se dará mantenimiento al estacionamiento y andadores.

Al operar este proyecto, además de la inversión que se pretende realizar, conlleva la creación de empleos y la producción de un bien.

f) Se generará basura orgánica e inorgánica, la cual tendrá contenedores especiales para su recolección, de la basura orgánica se elaborará composta en un sitio ex profeso destinado, el personal del centro se dedicará a su procesamiento, con respecto a la basura inorgánica se colectará de los contenedores en bolsas de plástico para su separación y su posterior traslado al relleno sanitario más cercano y para el caso de los materiales reciclable su venta en los sitios destinados a la compra.

g) Las aguas residuales serán manejadas en un sistema TST.

5. Etapa de abandono del sitio

Dada la naturaleza del Proyecto, éste tendrá una utilidad permanente por lo que no se contempla la etapa de abandono del sitio ni mucho menos se desarrolla un programa de abandono; cabe mencionar únicamente que la vida media útil aproximada de las estructuras es de 50 años por lo que se le dará mantenimiento regular. De cualquier manera, durante su operación se realizará un monitoreo permanente para detectar posibles fallas, localizar el sitio de estas y realizar la reparación del daño.

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

Requerimiento de agua:

Se determinan los consumos de agua en el proyecto, en base a consumos por usuario, se toma la media del gasto por persona, los cuales requieren uso moderado del recurso por medio de dispositivos ahorradores, los consumos varían de acuerdo a la temporada.

La máxima capacidad de centro será de 133 visitantes/hora. La dotación de agua será de 57 600 litros/día.

Dotación de agua potable

Para el abastecimiento de agua potable se tiene contemplado la perforación de pozo con una dotación de 2 l/s. suficientes para abastecer la población máxima de visitantes al parque.

El almacenamiento se va a llevar a cabo mediante 5 contenedores de 10 000 litros.

Aguas residuales

Se realizó una cuantificación por usuario en base al estándar de generación de 0.8 litros/segundo, tomando en cuenta la cantidad máxima de visitantes.

PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

Para el cálculo inicial de la generación de agua residual tomaremos como factores de diseño lo siguiente:

- Dotación de agua: 57 600 litros/día
- Cobertura de agua en el parque: 100 %
- Cantidad de visitantes: 133 visitantes/ hora afluencia máxima
- Eficiencia de la red: 100%
- Aportación de agua residual/visitante: 8 l /visitante día
- Conexión a la planta de tratamiento: 40 %

CAUDAL DE AGUA RESIDUAL

$57\,600 \text{ litros/día} * (.4 \text{ conexión a la planta}) = (23\,040 \text{ litros/día}) / (8 \text{ horas laborales}) = 2\,880 \text{ litros/hora} = .8 \text{ litros/segundo}$

Emisiones a la atmósfera

Se estima que durante la ejecución de la construcción, operación y mantenimiento, se producirán emisiones mínimas de residuos contaminantes a la atmósfera, principalmente algunas partículas de polvo en suspensión debido al escaso movimiento de tierras. Sin embargo, dichas emisiones serán mínimas y del tipo temporal, por lo que se prevé que las corrientes de aire que circulan en la zona mitigarán de manera natural los impactos ocasionados al ambiente y a la población asentada en la zona.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

En caso de los materiales reciclables, los residuos deberán ser separados, dependiendo de los volúmenes podrán transportarse del Orquideario al centro de reciclaje semanal o quincenalmente.

Al separar en la fuente, se garantiza una buena calidad de los reciclables que no son mezclados y se mantienen limpios.

Los residuos no reciclables deberán compactarse y llevarse de igual manera a las estaciones de transferencia adecuadas en el Municipio.

Los residuos orgánicos serán utilizados para hacer compostas para ser usados como fertilizante naturales.

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

Al presentar este documento -manifestación de impacto ambiental para un proyecto ecoturístico denominado "ORQUIDIARIO COMITÁN" el análisis que se hace en este apartado se refiere únicamente a la congruencia entre la concepción del proyecto y los lineamientos jurídico- ambientales que establecen los instrumentos respectivos y conforme a lo que establece el oficio No. 127DF/SGPA/UGA/0347/2017 de fecha 23 de enero de 2017, emitido por la Delegación Federal en el Estado de Chiapas, de la SEMARNAT. Se anexa. por lo que corresponde aun tipo de proyecto: Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular. Esto considerando que corresponde a Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

La ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento. Última Reforma DOF 24-01-2017 24.

Título primero capítulo cuarto sección "V" evaluación de impacto ambiental

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría. Párrafo reformado DOF 23-02-2005.

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;

II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;

IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;

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

VI. Se deroga. Fracción derogada DOF 25-02-2003.

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

VIII.- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación; Fracción reformada DOF 23-02-2005.

XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y

XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

Corresponde a este estudio la aplicación de la fracción:

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

De acuerdo a la opinión emitida por la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Chiapas, mediante oficio No. 127DF/SGPA/UGA/0347/2017 de fecha 23 de enero de 2017.

De su Reglamento de la LEGEEPA:

DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES

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

...

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Por lo que basado en dicho precepto y en la ubicación del predio en el SIGEA donde corresponde a una zona humedal de temporal, dentro de la Región Hidrológica Humedales Los lagos, se determina que se requiere de la presentación de una manifestación de impacto ambiental modalidad particular.

Asimismo, se analiza los siguientes aspectos jurídicos:

- **Uso actual de suelo en el sitio del proyecto.**

Usos de suelo: las comunidades vegetales de la zona de estudio son el resultado de las condiciones climáticas, edáficas, de relieve y presión entrópica, en la región circundante a la ciudad de Comitán. De manera general, pueden distinguirse con facilidad las asociaciones vegetales de la región, además de una superficie cubierta por vegetación introducida, ganadería o agricultura de temporal que corresponde al sitio del proyecto.

En ella destacan los pastizales o sabanas con uso ganadero, agricultura de maíz y otros frutales. Muchas de las especies correspondientes a las comunidades anteriores tienen usos humanos directos e indirectos, lo que ha derivado en presiones de extracción crecientes.

- **Usos de los cuerpos de agua: no aplica.**

El proyecto no requiere de cambio de uso del suelo de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente y los artículos 5° inciso O, y el artículo 14 de su reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental.

CAPÍTULO III DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL .

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

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

- I. Regional, o
- II. Particular.

Siendo el inciso II, el que corresponde a este caso en particular, por lo que aplican los artículos siguiente:

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

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción del proyecto;
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

- I. La manifestación de impacto ambiental;
- II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y
- III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

Artículo 19.- La solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, sus anexos y, en su caso, la información adicional, deberán presentarse en un disquete al que se acompañarán cuatro tantos impresos de su contenido.

En lo que compete al seguimiento y cumplimiento a esta instrucción, cuando hay una falta se aplica lo siguiente:

Código Penal para el Distrito Federal en materia de fuero común, y para toda la República en materia de fuero federal Título Vigésimo Quinto, Capítulo Único, Delitos Ambientales.

Art. 418.- Al que sin contar con la autorización que se requiera conforme a la ley competente, desmunte o destruya la vegetación natural, corte, arranque, derribe o tale árboles, realice aprovechamientos de recursos forestales o cambios de uso del suelo, se le impondrá pena de tres meses a seis años de prisión y multa por el equivalente de cien a veinte mil días de salario mínimo general vigente en el distrito federal al momento de cometer el delito.

La misma pena se aplicará a quien dolosamente ocasione incendios en los bosques, selvas, o vegetación natural que dañen los recursos naturales, la flora o la fauna silvestre o los ecosistemas.

Dada la actividad a realizar en el presente proyecto se articula con la:

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS) Y SU REGLAMENTO (RLGVS).

Art. 1o.-En el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la república mexicana y en las zonas en donde la nación ejerce jurisdicción.

Para este fin, el proyecto deberá dar cumplimiento a la Ley General De Vida Silvestre y su Reglamento, considerando que manejará, exhibirá, conservará y aprovechará ejemplares de flora en estatus de riesgo, caso específico de orquídeas nativas de Chiapas.

La observancia se basa en el cumplimiento a los artículos 39 y 40 de LGVS; artículos 12, 29, 30, 34, 37, 38, 40 y considerar en su caso, el 42.

Considerando para ello el registro como unidad de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA) modalidad intensiva (bajo confinamiento) para manejo, conservación y aprovechamiento sustentable de orquídeas en riesgo del estado de Chiapas. Listado que se anexa junto con su estatus derivada de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

El desarrollo del proyecto se ajusta a los **INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN de carácter Estatal.**

El proyecto queda inmerso en el **Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2013–2018** en los siguientes ejes:

Eje 3. Chiapas exitoso.

Proyecta el desarrollo económico integral y sustentable del estado a partir de la modernización del campo, estímulo a las empresas e industrias, generación de empleos y consolidación del turismo como motor de prosperidad.

Un campo moderno es un campo de calidad y competente que promueve la inversión y brinda a los productores herramientas y conocimientos para impulsar la producción, generar mayores ingresos económicos y mejorar la calidad de vida de las familias campesinas. Chiapas exitoso detona los factores de producción, para un campo rentable que permite posicionar los productos dentro y fuera del territorio.

Mediante el aprovechamiento del potencial turístico, su vinculación y proyección nacional e internacional y con la reactivación de los destinos, centros y sitios turísticos, Chiapas avanza para posicionarse como destino de clase mundial.

Eje 4. Chiapas sustentable.

Establece como una prioridad que no debe postergarse la protección y conservación de los recursos naturales, a fin de preservar el medio ambiente y mejorar las posibilidades de vida de las generaciones venideras.

Chiapas sustentable es orden y respeto por la naturaleza, por ello, el ordenamiento ecológico del territorio en esta administración, garantiza la sustentabilidad y la prevención de desastres, evitando construir obras en zonas de riesgo; también contempla la integración del territorio para fortalecer la conectividad.

Establece políticas de conservación del medio ambiente y la generación de ingresos, como es el caso del desarrollo forestal. Destaca una nueva política gubernamental dirigida a la atención y mitigación del cambio climático.

El patrimonio natural del estado comprende un extenso territorio, generador de bienestar y desarrollo para nuestras comunidades y de futuro para la biodiversidad. El progreso humano resulta inconcebible sin la conciencia ambiental; conservar, proteger y restaurar los hábitats de las especies biológicas es una tarea de vida, en la que toda la sociedad es partícipe.

En suma, el plan estatal de desarrollo Chiapas 2013- 2018, confiere claridad y certidumbre a la tarea gubernamental. Cada uno de sus componentes es un compromiso y en él se establecen las estrategias que llevaremos a cabo, para transformar positivamente la realidad del estado.

Son de observancia para su cumplimiento y desarrollo las siguientes Normas Oficiales mexicanas:

- NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Vinculación. El proyecto durante la construcción de las obras y posteriormente y en su funcionamiento tendrá aguas residuales que para su descarga tendrá que sujetarse a lo dispuesto por esta norma.

- NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
Vinculación. - Los autos, camionetas y camiones con motores a gasolina que se utilicen para el transporte del personal así como para llevar los materiales de construcción o bien para retirar los desechos.
- NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental, que establece para determinadas especies nativas de México de flora y fauna silvestres sus categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especies en riesgo.
Vinculación. - No obstante de que se trata de vegetación secundaria deberán tomarse en consideración las especies que enlista esta norma para hacer una revisión preliminar en las áreas por desmontar para que de haber renuevo de cualquiera de estas especies se rescate y se trasplante en algún lugar aledaño.
Así mismo, se describirá la metodología a seguir para el manejo, conservación y aprovechamiento sustentable de las especies que se tendrán bajo confinamiento con fines de exhibición, conservación, reproducción e investigación.
- NOM-006-CONAGUA-1997. Fosas sépticas establece especificaciones y métodos de prueba.
Vinculación. - Las fosas sépticas que reciban las descargas de los sanitarios deberán cumplir con las especificaciones que establece esta norma.
- NOM-07-TUR-2002. Que establece los elementos normativos del seguro de responsabilidad que deben contratar los prestadores de servicios turísticos de hospedaje para la protección y seguridad de los turistas o usuarios.
Vinculación. - el proyecto ya en funcionamiento deberá por seguridad de los usuarios y del propio personal contar con este tipo de seguro.
- NMX-F-605-NORMEX-2015. Que señala para restaurantes y comedores el manejo higiénico en el servicio de alimentos preparados para la obtención del distintivo "H".
Vinculación. - Se proyecta que el restaurante cumplirá con los requisitos de higiene en la preparación de alimentos para hacerse merecedor de dicho distintivo.
- NMX-AA-133-SCFI-2013. Que señala los requisitos y especificaciones para obtenerla certificación ambiental de ecoturismo.
Vinculación. - Es obligado en el proyecto cumplir con los requisitos y especificaciones que señala esta norma.
- NMX-R-050-SCFI-2006. Que establece las especificaciones de seguridad para la accesibilidad de las personas con discapacidad a espacios construidos de servicio al público.
Vinculación. - El restaurante deberá contar con rampas de acceso y sanitarios para este tipo de visitantes y en el estacionamiento deberán tener espacios con señalamientos para recibir los vehículos en que lleguen personas con discapacidad.

Área natural protegida.

El área donde se pretenden realizarlos proyectos no se encuentran en una zona natural protegida, la única área cercana al proyecto se localiza a 71 kilómetros denominado parque nacional lagunas de montebello.

Otras áreas de atención prioritaria.

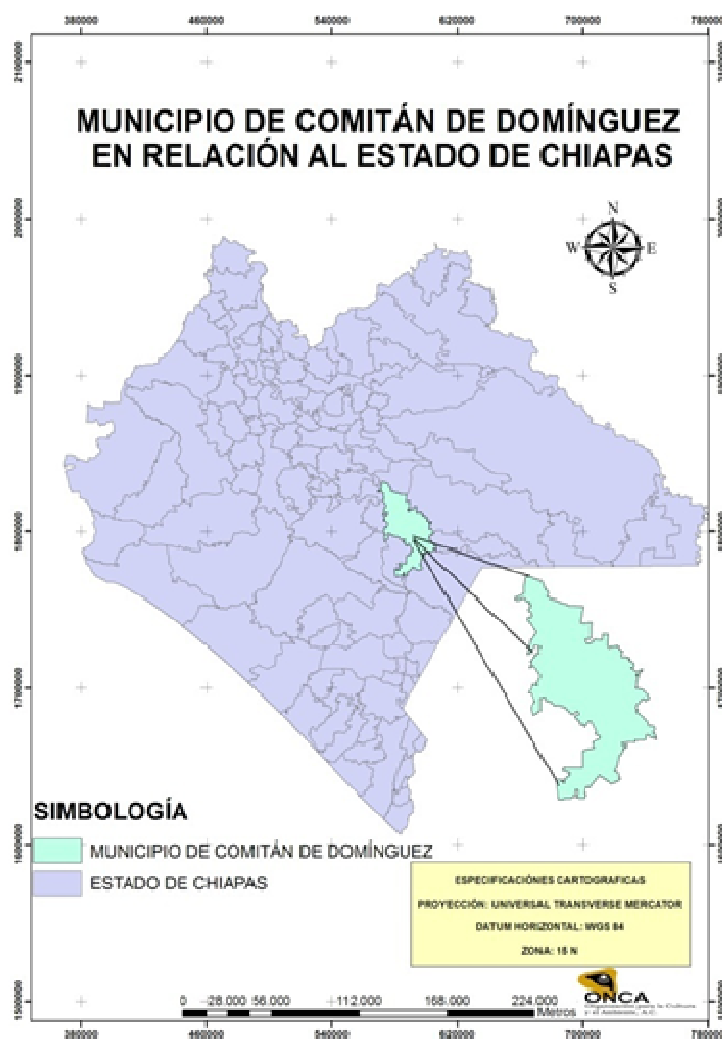
El presente proyecto no cae dentro de ninguna área prioritaria o de alguna área natural protegida.

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

Inventario ambiental

IV.1 Delimitación del área de estudio.

El municipio de Comitán, se localiza en la porción noreste del estado de Chiapas, Las coordenadas extremas del municipio son: Al Norte 16°34' de latitud Norte; al sur 16°00' de latitud; al este 92°00' de longitud oeste; al oeste 92°21' de longitud. El municipio de Comitán colinda con los siguientes municipios:



- Al Norte: Amatenango del Valle, Chanal y Las Margaritas
- Al Este: Las Margaritas, La Independencia y La Trinitaria
- Al Sur: La Trinitaria y Tzimol
- Al Oeste: Tzimol, Socoltenango, Las Rosas y Amatenango del Valle

Dentro de las regiones del estado se le ubica en la región fisiográfica de Chiapas, Bloque, macizo o altiplano Central.

El proyecto se desarrollará en el predio denominado San Pedro, municipio de Comitán, Chiapas, que consta de una superficie de 16-25-07 hectáreas. El área donde se construirá el proyecto ORQUIDEARIO COMITÁN, tiene una superficie de 2,000.00 m², los cuales se ocuparán en su totalidad, por lo cual se considera que es muy pequeño en relación con la superficie del predio.

El proyecto se circunscribe en la parte sureste de la cabecera municipal, en un predio que se localiza en la zona semiurbana.

El sistema ambiental en general donde se ubica el proyecto es de agricultura-ganadería extensiva y con construcciones urbanizadas en su alrededor.

El predio donde se ubicará el proyecto está completamente impactado desde hace muchos años, se viene ocupando algunas partes para pastoreo extensivo, agricultura y la mayor parte está sin ocupación.

El sitio se encuentra en las siguientes coordenadas:

Tabla.- Coordenadas del sitio.

VERTICE	LATITUD	LONGITUD
1	16°16'04.75"	92°06'41.27"
2	16°16'00.55"	92°06'47.43"
3	16°15'59.83"	92°06'47.43"
4	16°15'47.59"	92°07'05.82"
5	16°15'56.87"	92°06'34.13"
6	16°15'48.04"	92°07'00.77"
7	16°15'49.58"	92°06'56.31"
8	16°15'49.85"	92°06'56.04"
9	16°15'55.00"	92°06'44.65"
10	16°15'50.45"	92°06'41.75"
11	16°15'56.87"	92°06'34.13"

- Dimensiones del proyecto- El proyecto se compone de una superficie total de 16-25-08 hectáreas, de las cuales corresponden al área de infraestructura de 1-65-68, y camino de acceso 4m x 250m.
- Factores sociales. - La ciudad de Comitán de Domínguez es la más cercana al proyecto, se localiza dentro de la zona semiurbana.
- Rasgos geomorfoedafologicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros. Se describen en forma puntual en el siguiente apartado.
- Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales(ecosistemas), se desarrolla en el siguiente apartado, y
- Usos de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano Aplicable para la zona, se encuentra considerado el predio dentro de la carta urbana de Comitán, considerada en la zona como H1.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

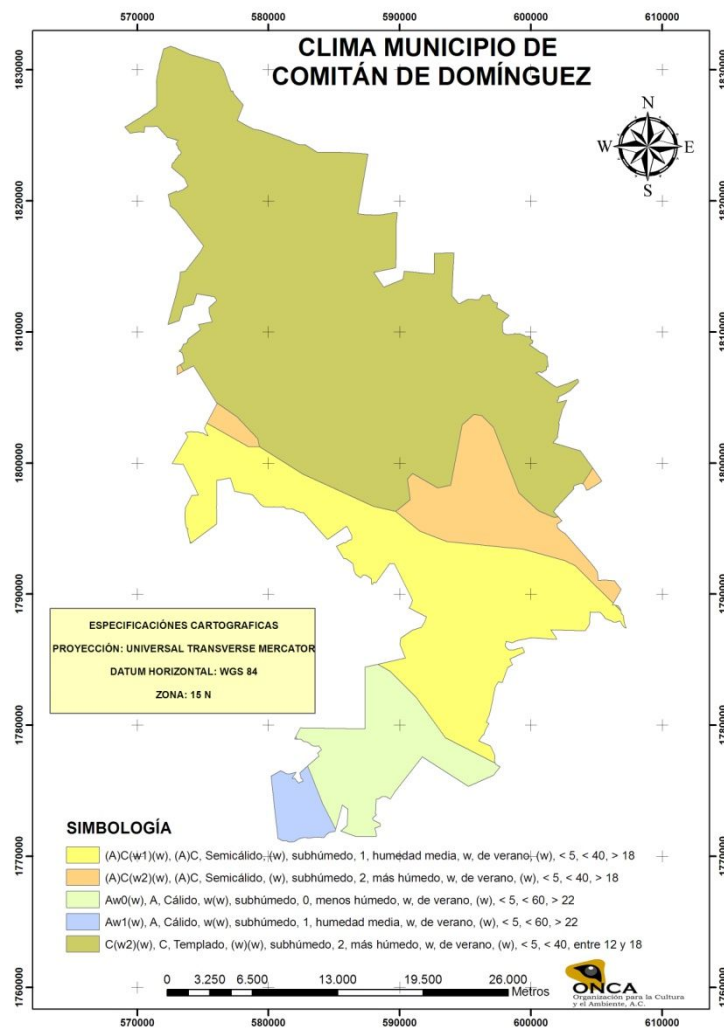
IV.2.1 Aspectos abióticos

Clima

- Tipo de clima predominante: (A)C (m)(w")

Templado subhúmedo.

El tipo de clima templado subhúmedo que prevalece en la ciudad de Comitán de Domínguez es semejante al que predomina en la franja de la Meseta Comiteca hasta los municipios de La Trinitaria, Las Margaritas y La Independencia y la cual también se observa en una buena parte del municipio de Teopisca, de acuerdo con la clasificación climática de Koppen, modificada por Enriqueta García(1973).



Fenómenos climatológicos:

b).- Temperatura promedio.

En los meses de mayo a octubre la temperatura mínima promedio va de los 6°C a los 21°C, mientras que la máxima promedio oscila en 22°C.

En el periodo de noviembre a Abril la temperatura mínima promedio va de los 3°C a 18°C y la máxima promedio fluctúa entre 15°C y 33°C.

c).- Precipitación promedio anual(mm).

Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias en verano con índice P/T entre 43.2y 55y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual. El periodo de heladas frecuentes abarca desde noviembre hasta marzo, de diciembre a febrero cubre el 40.46% de la superficie municipal y el 6.20% de noviembre a marzo.

d).- Intemperismo severo.

Aparentemente no existe ningún tipo de intemperismo físico, químico o biológico severo permanente en el área de influencia del proyecto; no obstante, el primero de estos se presentan de manera circunstancial al inicio de las temporadas de lluvias y de diciembre a febrero, y a que en el primer caso las precipitaciones incipientes y esporádicas que se presentan en mayo, precedidas por un sobrecalentamiento del suelo debido a la incidencia de las altas temperaturas registradas en marzo al mes antes referido, ocasionando la ruptura de la roca madre y la cohesión de los materiales arcillosos del suelo que hasta antes de las lluvias se mantienen agrietadas. En el segundo caso los fuertes vientos provenientes del norte, que por lo regular vienen cargados de humedad y frío, realizan acciones abrasivas en las rocas y suelos, desintegrando y trasladando hacia otros sitios pequeñas partículas de materiales diversos que los integran.

e).-Altura de la capa de mezclado del aire.

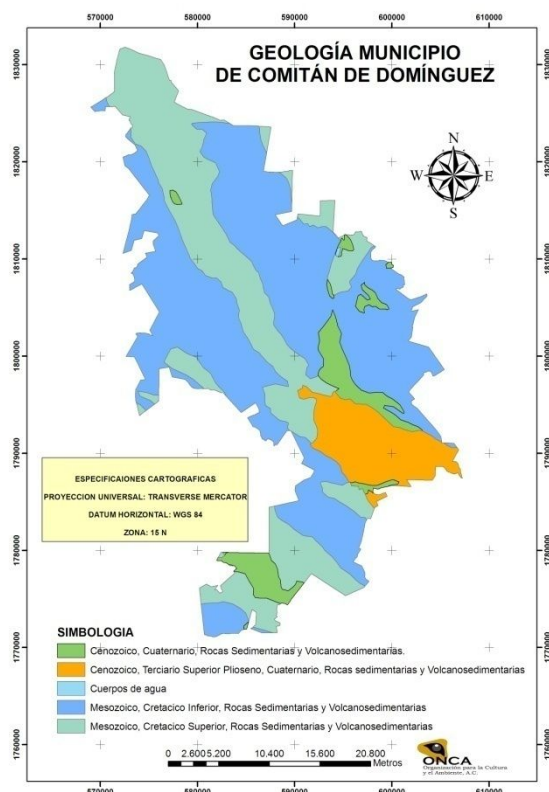
No se cuenta con datos específicos de la zona.

f).-Calidad del Aire.

Dentro de las principales actividades que en un determinado momento pudieran representar un riesgo para la calidad del aire en la zona de influencia del citado proyecto, se encuentra la quema de residuos sólidos depositados en tiraderos a cielo abierto de la región, así también influyen en esta situación los incendios presentados en terrenos de cultivos de la zona y las emisiones atmosféricas de los vehículos automotores que circulan por la misma zona.

Geología y geomorfología.

Características del relieve: Se presenta plano topográfico con las características del relieve, es un predio semiplano que está en la meseta Comiteca.



Presencia de fallas y fracturamientos: en el predio o área de estudio no presenta fracturamiento únicamente se tiene presencia de pequeñas barrancas que con el despalme este material servirá para nivelar el sitio.

Susceptibilidad de la zona a:

Sismicidad. Tal y como se mencionó en el apartado anterior, en relación a los fenómenos naturales del estado de Chiapas ha sido calificado como zona de alto riesgo sísmico, debido que todo el estado se encuentra bajo las influencias de activos continentales y submarinos.

De esta manera cualquier localidad del estado está sujeto a este tipo de riesgos, al respecto y aún cuando no se tienen datos que demuestren daños importantes causados por sismos en el sitio, es de Vital importancia considerar estos riesgos, a efectos de implementar las medidas de seguridad necesarias para garantizar la integridad física de los habitantes del conjunto habitacional.

Deslizamientos y derrumbes.

Se considera zona no propensa a este tipo de fenómenos, dado que el relieve del terreno es prácticamente plano o semiplano el sitio y en el entorno.

Otros movimientos de tierras o roca, no son de relevancia.

Tipos de suelo en el predio del proyecto de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO o INEGI.

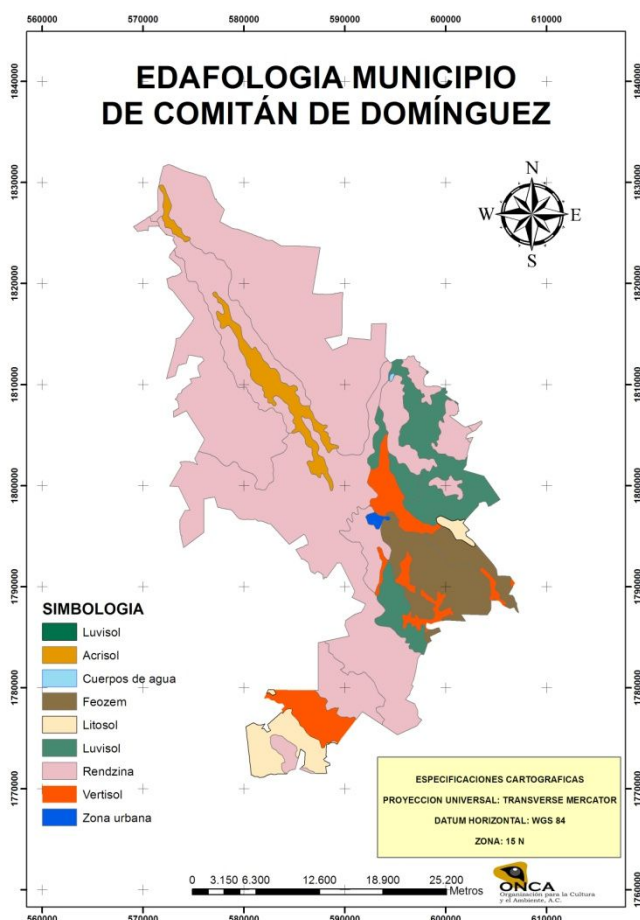
a) Tipos de suelos.

La complejidad litológica y climática del territorio municipal ha permitido el desarrollo de diversos tipos de suelos, los cuales están generalmente asociados en diferentes proporciones; sin embargo, en el área específica del proyecto únicamente existe un solo tipo de suelo: Vp+Lc+Ao/3.

b) Composición del suelo.

Según la FAO-UNESCO (1979), este tipo de suelo Vertisol pélico + Luvisol crómico+Acrisol órtico, composición fina, es relativamente común en las áreas de la Meseta Comiteca donde se ubica el predio, el cual tiene por lo regular una profundidad de más de 1 metro. No presenta una diferenciación de horizontes marcados y en la parte superficial mantiene una coloración parda oscura debido a la acumulación de materia orgánica que generan los pastos, pero el color es más bien claro debido al alto contenido de cal. Su estructura es granular o a veces blockosa en las partes donde existe mayor acumulación de arcilla, distinguiéndose fácilmente por la inclusión de una gran cantidad de pequeñas piedras en todo el suelo. La susceptibilidad a la erosión es relativamente moderada en las partes con mayor pendiente y casi imperceptible en las zonas de depósito de los arrastres.

Uso del suelo en el predio: Agricultura de temporal con cultivos anuales.



c) Hidrología superficial y subterránea

Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio. Principales ríos y arroyos cercanos:

El estado de Chiapas pertenece a la región hidrológica número 30Grijalva-Usumacinta perteneciente al Golfo de México, la cual es una de las más importantes del territorio nacional por lo significativo de los ríos que la conforma

La hidrografía del municipio de Comitán de Domínguez la conforman; el río Grande de Comitán de Domínguez, que desagua en el lago de Tepancuapan en el vecino municipio de La Trinitaria y el lago más importante es Jusnajib. Otras corrientes de aguason: Tonus, Yaltzao Yalisac y Solferín.

Tabla16.- Datos del río Grijalva.

Área de la Cuenca (km2)	Volumen Medio anual	Gasto medio anual (m ³ /seg)	Máximo	Mínimo	Periodo
26,039	11,321.5	375.361	6,214.0	0	1962-1979

La mayor parte del territorio municipal se encuentra dentro de la Subcuenca Aguacatenco (de la cuenca río Grijalva-La Concordia) y en menor proporción en las subcuencas Comitán de Domínguez, Las Margaritas, Tzaconejá (de la cuenca Río Lacantún) y Presa la Angostura (de la cuenca río Grijalva-La Concordia).

El sitio donde se localiza el proyecto se encuentra a una distancia de 0.25 km en línea recta al SE del río Grande.

a) Embalses y cuerpos cercanos de agua.

Los embalses más cercanos son los Lagos de Montebello que se localizan a una distancia de 72 km. Vía carretera.

b) Acuíferos y drenajes subterráneos:

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (1978) clasificó cuatro zonas importantes geohidrológicas sub explotadas en los valles formados en la Sierra Grande de Chiapas y en la Depresión Central, las cuales son: Ocozocoautla-Cintalapa, Arriaga- Tonalá, La Trinitaria y Comitán de Domínguez-Montebello. El presente estudio se localiza en la zona de La Trinitaria y Comitán de Domínguez-Montebello, la que se caracteriza por tener un nivel estático que varía de 0.5 a15.0m de profundidad.

En valles pequeños y angostos de esta unidad, circula agua subterránea, la cual se extrae por medio de norias de poca profundidad y gastos reducidos.

Para obras y actividades que se ubiquen en un cuerpo de agua marino .N/A

Zona marina: N/A

Zona costera: N/A

Aspectos bióticos.

a).- Vegetación

La cubierta vegetal que se localiza en el área donde se pretende desarrollar el proyecto se caracteriza por presentar un alto grado de perturbaciones al ecosistema causado por usos y costumbres de la población, la cobertura vegetal que existió, estaba conformado fundamentalmente por el bosque templado el cual ha sido eliminado por completo y remplazado por un mosaico de acahuals derivados de este tipo de vegetación y por las actividades agropecuarias.

Dentro de la superficie del proyecto "ORQUIDEARIO COMITÁN" la mayor parte del área a afectar en forma directa corresponde a un terreno cubierto de pasto, hierbas y arbustos.

Dentro de la flora doméstica encontramos los árboles introducidos tales como: Casuarina, y hierbas de olor o medicinales como el copal, sitit, zacate jaragua, ocote entre otras.

En la zona no existe vegetación que se encuentre dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, en la cual se determinan las especies y subespecies de flora silvestre, terrestre y acuática, en peligro de extinción, amenazada, rara y las sujetas a protección especial, y sus endemismos, a fin de establecer las regulaciones que permitan protegerlas, conservarlas y desarrollarlas.

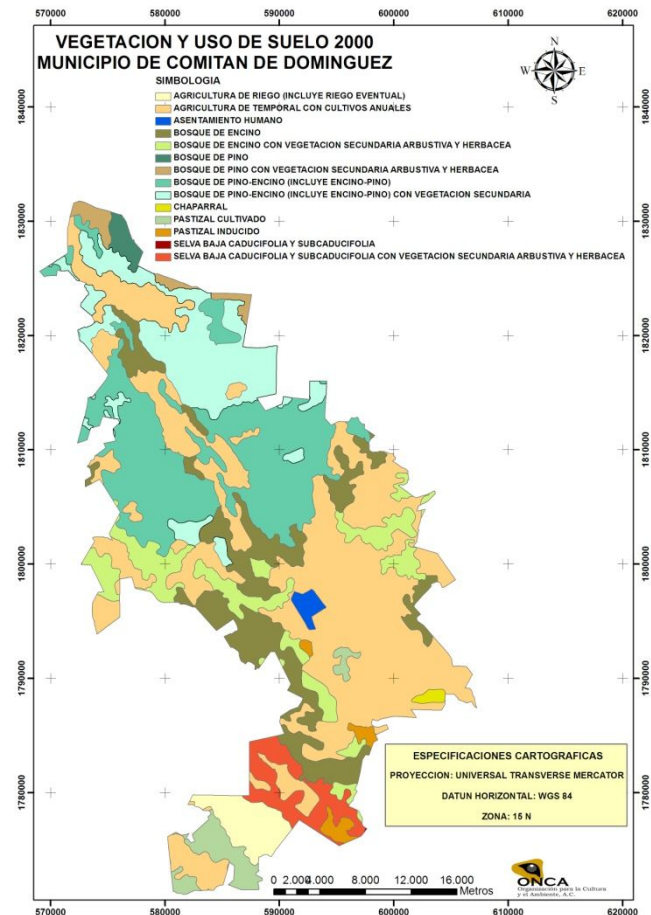
Dentro de los límites y colindancias del proyecto se presenta una cubierta de pastizales inducidos por actividades de ganadería, el uso de esta zona es dedicada al establecimiento de potreros y vegetación dispersa que se encuentra fuera del sitio. En estos sitios se observan los efectos por la intervención del hombre, ya que la cubierta vegetal está perdiendo terreno en contra de la apertura de los cultivos y pastizales por un lado y por el otro por la extracción de madera y leña para consumo doméstico que se realiza en menor escala, pero de forma constante. El proyecto "ORQUIDEARIO COMITÁN" no afectará a ninguno de los componentes que integran al sistema ambiental, esto debido a que el proyecto se realizará sin afectar la vegetación y fauna presentes en las cercanías del lugar.

En la zona de estudio se observaron diferentes estratificaciones de los tipos herbáceos, pastizales y arbustivos, de las cuales predominan las dos primeras, como es el caso de algunas gramíneas y además de la presencia de algunos árboles en la cerca del perímetro del predio.

b).- Tipo de vegetación.

A nivel de la Meseta Comiteca se bifurca para englobarla depresión central de Chiapas en la parte más baja.

Los tipos de vegetación más frecuentes son los bosques templados, tropicales caducifolios y los Subcaducifolios en las partes más cercanas a los límites de la Depresión Central.



c).-Diversidad.

La lista florística elaborada para la zona en que se localiza el proyecto es de 19 especies y 12 géneros.

d).-Estratificación

La zona se encuentra definida por un estrato arbustivo de matorrales espinosos caducifolios y por último un estrato herbáceo de pastos inducidos para prácticas de ganadería.

Metodología fitosociológica.

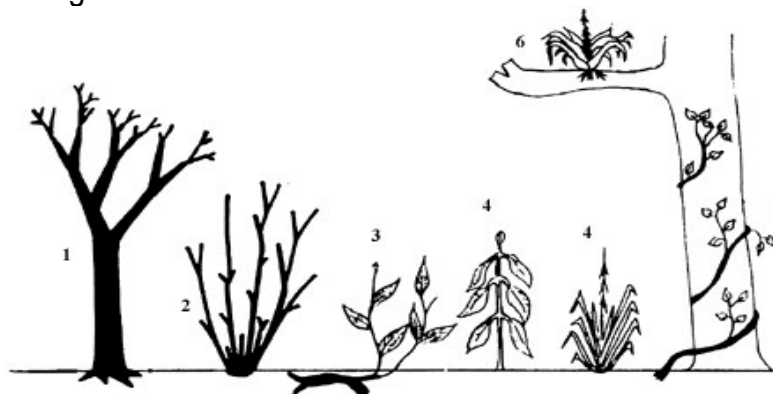


Figura 4.-Diferentes estratos de acuerdo a las formas de crecimiento en la zona de la meseta comiteca: 1.Árbol; 2.Arbusto; 3.Subarbusto; 4.Hierba y pasto; 5.Trepadora; 6. Epífita.

f).- Especies dominantes.

La cobertura vegetal presente en el área de estudio se encuentra caracterizada por acahuales de bosque tropical caducifolio y algunas especies arbóreas como son: copal (*Bursera* sp), Ishcanal (mimosáceas), especies dominantes y pastos como especies codominantes.

g).- Forma de crecimiento.

Las plantas de la región que tienen un crecimiento primario sólo en longitud, pero no en grosor que, además no forman leño, se conocen como hierbas o pastos, pueden tener diversas formas y tamaños, aunque casi siempre son pequeñas. Las plantas que producen algo de leño en su base o en tallos subterráneos, pero no en las ramas se conocen como subarbustos. En este caso la parte no leñosa se renueva cada estación de crecimiento y la parte resistente persiste por más tiempo.

Los arbustos son plantas con crecimiento en grosor que producen leño tanto en tallos como en ramas.

Son caducifolios, no alcanzan gran talla pues se ramifican desde su base o cerca de ella y están formados por ramas más que por un tronco bien definido. Los árboles en cambio, tienen un tronco bien definido que les permite alcanzar las mayores tallas.

g).- Distribución.

Este tipo de vegetación se distribuye en las zonas montañosas de la región, en lo que respecta a los lugares ubicados en los valles y en el sitio solo se distribuyen matorrales espinosos y pastizales inducidos para la práctica de actividades de ganadería y agricultura.

h).- Abundancia y densidad relativa.

La abundancia de individuos en una población puede ser descrita a través de la densidad relativa, la cual se refiere al número de organismos de una población relativo al número de organismos de otra población, en la región de la meseta Comiteca, la abundancia de los individuos la marcan los cambios de uso de suelo frecuentes en la región y que se dan en zonas de fácil acceso, además de la presencia de incendios forestales, principal causa en la región de la disminución de la vegetación por las actividades antropogénicas.

i).- Especies de interés comercial.

No existen especies de interés comercial cabe mencionar que todas las especies de flora encontradas son de baja estatura debido a los fuertes vientos de la región y lo impactado que ha estado desde que la mancha urbana lo ha rebasado.

j).- Potencial productivo del área.

El potencial productivo de la zona en que se ubicara el proyecto solo es aprovechado por algunos pobladores como cercos vivos o como material de combustión.

k).- Especies endémicas y/o en peligro.

En la zona no existe vegetación que se encuentre dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, en la cual se determinan las especies y subespecies de flora silvestre, terrestre y acuática, en peligro de extinción, amenazada, rara y las sujetas a protección especial, y sus endemismos, a fin de establecer las regulaciones que permitan protegerlas, conservarlas y desarrollarlas.

l).- Abundancia relativa.

La definen las actividades antropogénicas como son: desmontes, establecimiento de potreros, aprovechamientos de uso doméstico, aprovechamientos clandestinos, incendios forestales, plagas y enfermedades forestales.

m).- Especies de valor cultural.

No existen especies de valor cultural en la zona de ubicación del proyecto.

n).- Especies introducidas o que pretenda introducir el proyecto o actividad.

No hay especies introducidas solo especies derivadas del bosque caducifolio. Cabe aclarar que existe un área reforestada con ciprés que se hizo el año pasado con fines estéticos.

ñ).- Uso de Suelo y Vegetación del sitio del proyecto.

El uso del suelo del sitio actualmente es un terreno que lo ocupa para pastoreo de algunos animales como son caballos y asnos.

El muestreo que se realizó fue el de conteo directo por ser un sitio con poca composición florística, sitio donde el pasto es más abundante.

El terreno que se encuentra colindando en la parte sureste del sitio está ocupado por potreros para pastoreo extensivo de todo tipo de ganado donde se tiene vegetación conocida como arbustiva y pastos nativos.

Tabla - Especies localizadas en el sitio.

Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Uso
<i>Hyparrheia rufa</i>	Zacate jaragua	Regular	Forraje
<i>Cynodon niemfluensis</i>	Zacate estrella	Regular	Forraje
<i>Bidenspilosa</i>	Mozote	Regular	Ecológica
<i>Sanvitalia procumbens</i>	Flor amarilla		
<i>Parthenium hysterephorus</i>	Altamiza	Regular	Ecológica
<i>Sambucus mexicana</i>	Sauco	Regular	Ecológica
<i>Bursera bipinnata</i>	Copal	Escaso	Incienso
<i>Rubus fruticosus</i>	Zarza	Regular	Ecológica
<i>Acacia pennatula</i>	Espino banco	Regular	Leña
<i>Simsiafoetida</i> (Cav.) Blake	Borrajon	Regular	Ecológica
<i>Waltheria americana</i>	Malva	Regular	Ecológica
<i>Teco mastans</i>	Trona frente	Escaso	Leña
<i>Argemone mexicana</i> Linn	Chicalote	Escaso	Ecológica
<i>Vernonia deppeana</i>	Sitit	Regular	Ecológica
<i>Pennisetum purpureum</i>	Zacate gigante	Escaso	Forraje
<i>Acacia collinsii</i>	Ishcanal	Regular	Ecológica
<i>Juniperus comitana</i>	Ciprés comiteco	Escaso	Leña
<i>Pinus oocarpa</i>	Ocote	Escaso	Maderable
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	Escaso	Maderable

Principales asociaciones de vegetación y distribución en la zona de influencia.

En la zona de influencia a una distancia de 500 metros se puede localizar vegetación que corresponde a vegetación de matorral que está compuesta por especies impactadas por la misma actividad del hombre.

Tabla 1.- Especies que se localizan en el área de influencia.

Familia	Nombre científico	Nombre común	usos
Gramíneas	<i>Hyparrhenia rufa</i>	Zacate jaragua	Forraje
	<i>Cynodon niemfluensis</i>	Zacate estrella	Forraje
	<i>Biden pilosa</i>	Mozote	Ecológica
	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Medicinal
Fagáceas	<i>Quercus sebifera</i>	Encino, roble	Leña.
<i>Burseracea</i>	<i>Bursera bipinnata</i>	Copal	Incienso
	<i>Acacia collinsii</i>	Is canal	Ecológica
	<i>Juniperus comitana</i>	Ciprés comiteco	Leña

Fauna

En el predio Innominado en donde se ubicara el proyecto Producción Intensiva de Crías y Juveniles de Tilapia se encuentra muy perturbado por la actividad humana, a pesar de las transformaciones ocurridas en la región en el área se pueden avistar aves que con el tiempo se han domesticado. Gran parte de esta riqueza está asociado con la flora necta- polinífera que se presentan como los acahuals. La presencia de especies de aves puede deberse a que el municipio está dentro de la ruta de migración de aves y a que en las inmediaciones del sitio existen terrenos de cultivos y zona de potreros.

a) Diversidad de especies.

Para la región se tienen registrados y detectados la presencia de 11 especies de aves, 5 especies de mamíferos, 3 especies de anfibios y 3 especies de reptiles. La región donde se realizará el proyecto está comprendida en la meseta Comiteca en la cual abarca las tierras bajas y el altiplano. La fauna de vertebrados está representada, en su mayoría, por especies de origen neotropical que tienen amplia distribución en la región (Biodiversidad de Chiapas).

b) Especies dominantes.

En esta región los animales silvestres son: tlacuache (*Didelphys* sp.), conejo (*Sylvilagus* sp.), ardilla (*Scyurus* sp), mapache (*Procyon* sp), ratas y ratones de campo, culebras, pájaros y algunas otras.

Cabe señalar que existen especies que se encuentran en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001, sin embargo en el área del proyecto no existe tal fauna, solo se menciona por ser representativa de la región.

c) Abundancia relativa.

La definen las actividades antropogénicas como son: desmontes, establecimiento de potreros, aprovechamientos de uso doméstico, aprovechamientos clandestinos, incendios forestales y cacería furtiva.

d) Zonas de reproducción.

En las inmediaciones del sitio existe una gran extensión de bosque de matorral caducifolio con escasa cobertura arbórea y manchones de acahual las cuales deben de estar funcionando como reservorios y sitios de anidación aportando gran parte de las especies registradas en la región.

Las aves por ser un grupo faunístico conocido, además de sus características de hábitat ubicuo y ser conspicuas; es decir, evidentes o relativamente de fácil avistamiento en el campo, son el grupo taxonómico indicador seleccionado para el desarrollo de este apartado, ya que esta clase de vertebrados terrestres son por excelencia uno de los mejores indicadores de calidad de hábitat y equilibrio ecológico entre otras cosas.

e) Corredores (zonas migratorias).

Las aves que son las especies más abundantes que se pueden observar dentro del área del proyecto, posiblemente por ser zona de influencia del paso de las aves migratorias que se reportan todos los años en la época de los grandes fríos del norte país.

f) Especies migratorias.

Para las especies migratorias se tienen registradas 34 especies para las épocas de invierno estas se reproducen en la región de norte América y que pasan el invierno en las zonas neotropicales del continente, respecto a las migraciones transitorias ocho especies se tiene registradas para la región y solamente una especie se registra con categoría de visitante no reproductivo. (México, Soc. Méx. de Ornitología, 1981, I(2)).

g) Especies endémicas y/o en peligro de extinción.

Las especies que más se presentaron en la región observándose con mayor frecuencia fueron la tórtola colilarga (*Columbina inca*), el zanate mexicano (*Quicalus mexicanus*) y el gorrión cachetinegro (*Amophila ruficaudas*), estas especies de aves no se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001. En las cercanías del sitio no existen anidaciones o zonas de refugio o crianza, porque la cobertura vegetal no es ideal.

h) Especies de interés cinegético y periodo de vedas.

Para la región no hay especies de interés cinegético registradas.

i) Especies de interés comercial.

Para la región no hay especies de interés comercial exceptuando las aves de corral registradas.

j) Especies de valor cultural para etnias o grupos locales. Para la región no se tienen registradas especies de valor cultural.

k) Principales plagas reportadas y/o fauna nociva.

Las principales plagas que se encuentran en la región se deben a algunos insectos como son barrenadores de madera seca y pequeños mamíferos como son los roedores, además de encontrar poca incidencia de plantas parásitas como muérdagos.

l) Especies introducidas o que pretenda introducir el proyecto o actividad.

El proyecto no pretende introducir ningún tipo de fauna a la región

Tabla 2.- Lista de fauna silvestre por reporte del propietario del predio.

Nombre común	Nombre científico
Mamíferos	
Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>
Reptiles	
Lagartija	<i>Anolis dunni</i>
Lagartija rayada	<i>Anolis megapholidotus</i>
Anfibios	
Ranas	<i>Mycrobatrachylus minumus</i>
Sapos	<i>Scaphopus multiplicatus</i>
Aves	
Urraca o chacuas	<i>Calocitta Formosa</i>
Chorcha	<i>Icterus sclateri</i>
Tortolita común	<i>Columbina inca</i>
Luis	<i>Pitangus sulphuratus</i>
Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>

- a) Especies de valor comercial y/o interés cinegético: No hay ninguna especie con esta característica porque no hay fauna silvestre de valor comercial.
- b) Especies protegidas, amenazadas o en peligro de extinción.
- c) Podríamos definirlo como el punto anterior, ya que no hay fauna silvestre.

Paisaje

El paisaje se considera hoy como un recurso natural más, complementario por tanto del resto del recurso natural como la fauna, la vegetación o el suelo. El paisaje se viene tratando con especial interés en muchos estudios debido a la relevancia de los aspectos paisajísticos de las áreas de estudio.

Visibilidad.- La percepción de la calidad paisajística de un entorno es subjetiva, pero se entiende el paisaje como la expresión espacial y visual del medio, donde se puede valorar en términos bastante auténticos, el sitio tiene sus atributos de visibilidad por estar descampado.

Calidad paisajística. El paisaje, entendido como el conjunto de unidades territoriales con distintas propiedades y características, puede ser analizado y definido a través de los siguientes elementos visuales: forma, línea, color y textura, a los que pueden añadirse la escala y el espacio, a lo lejos del sitio se puede apreciar los elementos visuales por sus montañas.

Fragilidad.- El estudio del paisaje comprende dos enfoques principales. Uno considera el paisaje total, e identifica al paisaje con el conjunto del medio contemplando a este como indicador y síntesis entre las interrelaciones entre los elementos inertes (roca, agua y aire) y vivos (plantas, animales y hombre), del medio. Aunque el sitio ya no cuenta con el conjunto de los elementos inertes por estar en una zona semiurbanizada, tiene la fragilidad por estar sin vegetación arbórea que lo proteja.

Otros consideran el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. Este enfoque, en el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio.

IV.2.4 Medio socioeconómico de Comitán de Domínguez (incluye el predio) PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO

En los últimos años se ha tenido un crecimiento demográfico acelerado, se reconoce al municipio como un polo de apertura económico, mismo que ha provocado un incremento poblacional importante. De acuerdo al Censo de Población registrado en el año 2010 evolucionó de la siguiente manera:

Concepto	Total	% del total	Hombre	% del total	Mujeres	% del total
Población total	141,013	100	67,691	48	73,322	52
Urbana	97,537	69.17	46,217	47.38	51,320	52.62
Rural	43,476	30.83	21,474	49.39	22,002	50.61

Fuente. INEGI. Censo de Población y vivienda 2010

Grupos Étnicos

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, en el municipio habitan un total de 3,839 personas que hablan alguna lengua indígena.

Demográfica

La población del municipio representa el 2.94% del total de la población del estado. Entre el año 2005 y el 2010 la población municipal tuvo un incremento de 19,750 habitantes, lo que representa un aproximado del 14%. La densidad de población actual es de 144.2 habitantes por kilómetro cuadrado, con una tasa de crecimiento de 2.8% anual.

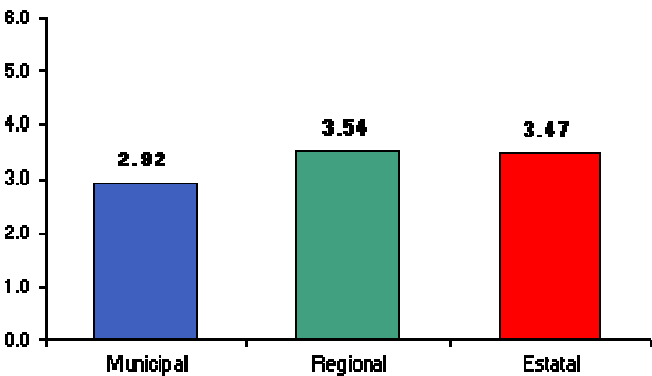
El municipio está conformado por 354 localidades habitadas; una urbana y 353 rurales. La distribución territorial de éste, se caracteriza por una alta dispersión de la población rural, en tanto que la población urbana se concentra en la cabecera municipal. (Información estadística INEGI 2015). De las localidades rurales, 78 cuentan con más de 100 habitantes. (INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010).

Concepto	Total	%	Hombres	%	Mujeres	%
Población Total	121,263	2.82	58,237	48.03	63,026	51.97
Urbana	83,571	68.92	39,640	47.43	43,931	52.57
Rural	37,692	31.08	18,597	49.34	19,095	50.66
Población Según Grandes Grupos de Edad						
De 0 a 4 Años	13,012	10.73	6,554	50.37	6,458	49.63
De 5 a 14 Años	26,097	21.52	13,020	49.89	13,077	50.11
De 15 a 64 Años	73,761	60.83	34,624	46.94	39,137	53.06
65 Años y Más	5,888	4.86	2,789	47.37	3,099	52.63
No Especificado a/	2,505	2.07	1,250	49.90	1,255	50.10

Fuente: INEGI. Censo de Población 2015.

La Tasa Global de Fecundidad (TGF) para el año 2000, fue de 2.92 hijos por mujer en edad reproductiva, mientras que la TGF de la región fue de 3.38 y la del estado 3.47 (Gráfica 3).

Gráfica 3. Tasa Global de Fecundidad, municipio de Comitán de Domínguez, Región III Fronteriza, Estado de Chiapas. Año 2000.



Fuente: INEGI; Resultados Definitivos, Chiapas XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

En Chiapas el saldo neto migratorio es negativo (-1.42). El 1.40 % de su población total proviene de otros estados y 2.82% emigró de Chiapas en el período 1990-2000. El XII Censo General de Población y Vivienda 2000 del INEGI, hasta el momento de la presente edición No muestra datos de emigración municipal.

La inmigración es del 2.23%; quienes llegaron al municipio provienen principalmente de los estados de Distrito Federal, Tamaulipas, Veracruz y México; el indicador regional es de 0.73% y el estatal de 3.16 por ciento.

De acuerdo a los datos publicados en el año 2000, por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) el municipio presentó un grado de marginación medio. Para ese mismo año existían en el estado sólo un municipio de muy baja marginación (Tuxtla Gutiérrez), 1 de baja marginación (San Cristóbal de Las Casas) 6 de media, 65 de alta y 44 de muy alta marginación. No se incluyó el municipio de Nicolás Ruiz, debido a que no fue censado, por el INEGI en el año 2000.

De acuerdo a los resultados que presento el II Conteo de Población y Vivienda en el 2005, el municipio cuenta con un total de 105,746 habitantes

Religión

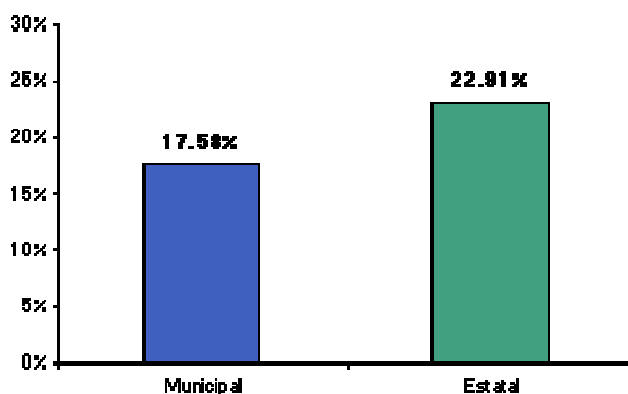
El 84.67% de la población profesa la religión católica, 8.27% protestante, 3.56% bíblica no evangélica y 2.77% no profesa credo. En el ámbito regional el comportamiento es: católica 63.63%, protestante 14.35%, bíblica no evangélica 7.54% y el 13.55% no profesa credo. Mientras que en el estatal es 63.83%, 13.92%, 7.96% y 13.07% respectivamente.

INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y DE COMUNICACIONES

Educación

En el año 2000, el municipio presentó un índice de analfabetismo del 17.58%, indicador que en 1990 fue de 22.90%. Actualmente la media estatal es de 22.91%. (Gráfica 4).

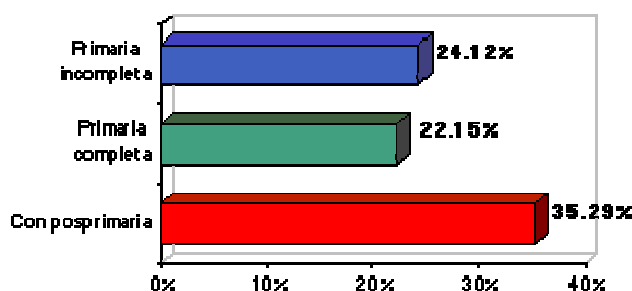
Gráfica 4. Tasa de Analfabetismo, municipio de Comitán de Domínguez y Estado de Chiapas. Año 2000.



Fuente: INEGI; Resultados Definitivos, Chiapas XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

De la población mayor de 15 años, 24.12% tiene primaria incompleta, 22.15% completó los estudios de primaria y 35.29% cursó algún grado de instrucción posterior a este nivel.

Gráfica 5. Instrucción escolar de la población de 15 años y más del municipio de Comitán de Domínguez, Chiapas. Año 2000

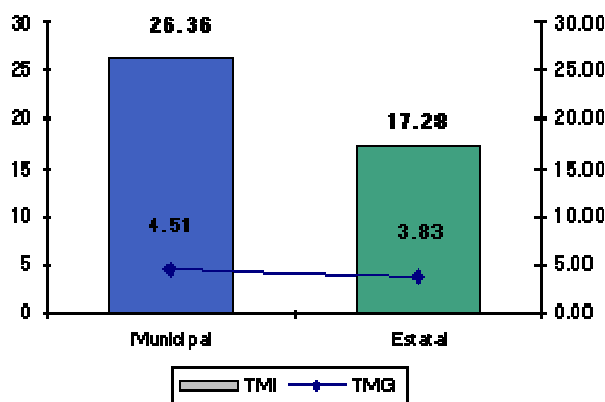


Fuente: INEGI; Resultados Definitivos, Chiapas XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

Salud

La Tasa de Mortalidad General (TMG) en 2000 fue de 4.51 defunciones por cada 1,000 habitantes; y de 26.36 con respecto a la tasa de Mortalidad infantil (TMI). A nivel estatal correspondió a 3.83 y 17.28 respectivamente (Gráfica 6)

Gráfica 6. Tasa de Mortalidad General (*) e Infantil (**) municipio de Comitán de Domínguez y Estado de Chiapas. Año 2000.



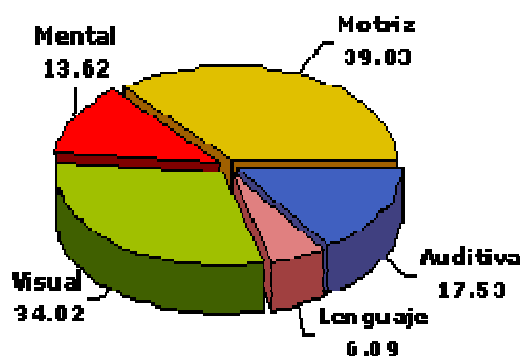
(*) Expresada por 1,000 habitantes

(**) Expresada por cada 1,000 NVR

Fuente: ISECH. Anuario Estadístico de Mortalidad 2000.

El 1.65% de la población total padece alguna forma de discapacidad, distribuyéndose de la siguiente manera: 39.83% presenta discapacidad motriz, 17.53% auditiva, 6.09% de lenguaje, 34.02% visual y 13.62% mental. (Gráfica 7).

Gráfica 7. Población con discapacidad, municipio de Comitán de Domínguez, Chiapas. Año 2000.



Fuente: INEGI; Resultados Definitivos, Chiapas XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

Los porcentajes de la población discapacitada en la región y el estado son de 1.20 y 1.27, respectivamente. La suma de los distintos tipos de discapacidad puede ser mayor al 100%, debido a que algunas personas presentan más de una discapacidad.

Deporte

Para la recreación y el deporte el municipio cuenta con una unidad deportiva en la cabecera municipal, en la cual se pueden practicar todo tipo de deportes, además de un club campestre privado. Asimismo, en las principales comunidades cuentan con canchas deportivas.

Vivienda

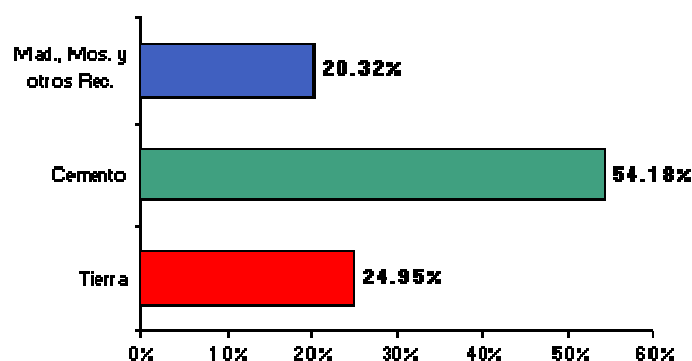
En el año 2000 se registraron 23,054 viviendas particulares habitadas, de las cuales 80.24% son propiedad de sus habitantes y 19.19% son no propias. En promedio, en cada vivienda residen 4.51 habitantes; el indicador regional y estatal es de 4.93 y 4.85 ocupantes por vivienda respectivamente.

Los materiales predominantes en los pisos de las viviendas son 24.95% de tierra y 54.18% de cemento y firme. Las paredes son 27.01% de madera, y de tabique¹ 61.10%. En techos, 47.42% de lámina de asbesto y 31.81% de losa de concreto ², (Gráficas 8,9 y 10).

¹ incluye ladrillo, bloc, piedra, cantera, cemento y concreto.

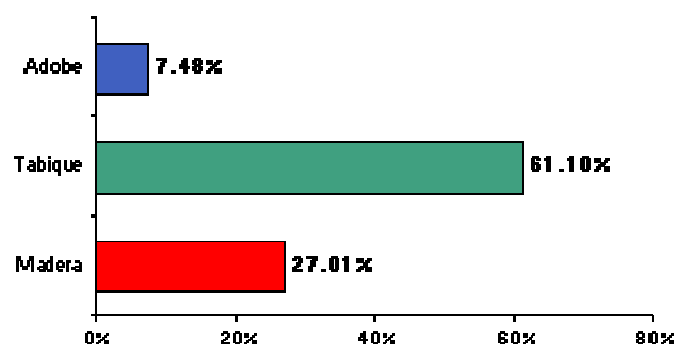
² Incluye tabique, ladrillo y terrado con viguería

Gráfica 8. Materiales predominantes en pisos, municipio de Comitán de Domínguez, Chiapas. Año 2000.



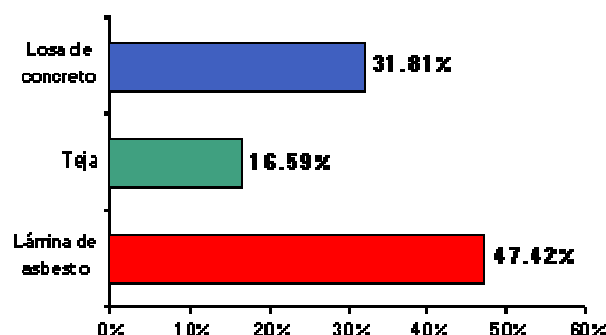
Fuente: INEGI; Resultados Definitivos, Chiapas XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

Gráfica 9. Materiales predominantes en paredes, municipio de Comitán de Domínguez, Chiapas. Año 2000.



Fuente: INEGI; Resultados Definitivos, Chiapas XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

Gráfica 10. Materiales predominantes en techos, municipio de Comitán de Domínguez, Chiapas. Año 2000.



Fuente: [INEGI](#); Resultados Definitivos, Chiapas XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, en el municipio cuentan con un total de 27,488 viviendas de las cuales 26,316 son particulares.

Servicios Públicos

El 95.02% de las viviendas disponen de energía eléctrica, 69.08% de agua entubada y el 62.80% cuentan con drenaje. En la región los indicadores fueron, para energía eléctrica 90.23%, agua entubada 65.74% y drenaje 40.97%; y en el estado 87.90%, 68.01% y 62.27% respectivamente.

Medios de Comunicación

Para atender la demanda del servicio de comunicación, este municipio dispone de diez oficinas postales y una oficina de telégrafos y correos, así como una red telefónica con servicio estatal, nacional e internacional.

Vías de Comunicación

De acuerdo al inventario de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el municipio en el año 2000 contaba con una red carretera de 325.9km. Integrados principalmente por la red rural de la SCT (69.1), red de la Comisión Estatal de Caminos (114.5) y caminos rurales construidos por las Secretarías de Obras Públicas, Desarrollo Rural, Defensa Nacional y la Comisión Nacional del Agua (142.3). La red carretera del municipio representa el 12.2% de la región.

ACTIVIDAD ECONÓMICA

Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura: En el municipio se produce maíz, frijol y diversas frutas.

Ganadería: Se cría ganado bovino, porcino, ovino caprino y aves de corral.

Industria: Se elaboran productos metálicos y de construcción, además del procesamiento de la madera que se produce, así como productos de piel.

Comercio: Existen en el municipio una gran variedad de comercios que abastecen a la región, por lo que se considera a la ciudad de Comitán como un gran proveedor de la región.

Servicios: Se considera al municipio como un gran proveedor de servicios dado que cuenta con: hoteles, restaurantes, talleres, centros comerciales y todo tipo de pequeños comercios.

Población Económicamente Activa por Sector

En el año 2000, la Población Económicamente Activa (PEA) ocupada fue de 38,908 habitantes, distribuyéndose por sector, de la siguiente manera:

- Sector primario

El 18.32% realiza actividades agropecuarias. El porcentaje de este sector en los ámbitos regional y estatal fue de 57.40% y 47.25% respectivamente.

- Sector secundario.

El 23.72% de la PEA ocupada laboraba en la industria de la transformación, mientras que en los niveles regional y estatal los porcentajes fueron de 12.33% y 13.24% respectivamente.

- Sector terciario.

El 56.52% de la PEA ocupada se emplea en actividades relacionadas con el comercio o la oferta de servicios a la comunidad, mientras que en los niveles regional y estatal el comportamiento fue de 28.61% y 37.31% respectivamente.

En la percepción de ingresos, en el municipio, se tienen los siguientes resultados: el 65.19% de los ocupados en el sector primario no perciben ingresos y sólo 1.03% reciben más de cinco salarios. En el sector secundario, 5.40% no perciben salario alguno, mientras que 2.36% reciben más de cinco. En el terciario, 4.87% no reciben ingresos y el 12.34% obtienen más de cinco salarios mínimos de ingreso mensual (tabla 20).

Tabla 3.-Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada, municipio de Comitán de Domínguez, Chiapas. Año 2000.

COMITÁN DE DÍGUEZ.	POBLACIÓN OCUPADA	%	NO RECIBE INGRESOS	%	MÁS DE 5 SALARIOS MIN.	%	NO ESPECIFICADO	%
PRIMARIO	7,062	18.32	4,604	65.19	73	1.03	97	1.37
SECUNDARIO	9,143	23.72	494	5.40	216	2.36	463	5.06
TERCIARIO	21,788	56.52	1,061	4.87	2,688	12.34	1,353	6.20

Fuente: INEGI: Resultados Definitivos, Chiapas XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

Concepto	Total	%	Hombres	%	Mujeres	%
Población Económicamente Activa (PEA)	38,908	3.19	27,247	70.03	11,661	29.97
PEA Ocupada	38,548	99.07	26,945	69.90	11,603	30.10
PEA Desocupada	360	0.93	302	83.89	58	16.11
Población Económicamente Inactiva	35,464	2.64	7,804	22.01	27,660	77.99

Concepto	Total	%	Hombres	%	Mujeres	%
Primario	7,062	18.32	6,719	95.14	343	4.86
Secundario	9,143	23.72	8,049	88.03	1,094	11.97
Terciario	21,788	56.52	11,883	54.54	9,905	45.46
No Especificado	555	1.44	294	52.97	261	47.03

Fuente: INEGI: Censo socioeconómico, Chiapas 2015.

En este mismo rubro la región reporta los siguientes datos: 47.29% de la PEA ocupada en el sector primario no recibe salario alguno y 0.50% recibe más de cinco salarios. En el sector secundario, 7.81% no percibe ingresos por su actividad, mientras que sólo 2.33% percibe más de cinco salarios. En el terciario, 8.58% no recibe ingresos y 11.20% más de cinco salarios mínimos mensuales de ingreso, por su actividad. La distribución de ingresos de la PEA en el estado reporta que el 40.66% del sector primario no recibe salario alguno y sólo 0.76% recibe más de cinco salarios mínimos. En el sector secundario, 6.63% no percibe ingresos y 4.46% recibe más de cinco salarios. En el terciario, 5.73% no recibe ingresos y el 11.98% obtiene más de cinco salarios mínimos.

Finanzas Públicas

De acuerdo al Informe de Gobierno, los recursos públicos ejercidos por las dependencias estatales y federales en el año 2000, fueron del orden de los 146.86 millones de pesos, que se destinaron principalmente en Educación, 22.54%, Salud 8.07% y Desarrollo Regional y Urbano, 48.12%, (tabla 21).

Tabla 21.-Inversión pública ejercida por sector de actividad, municipio de Comitán de Domínguez, Chiapas. Año 2000.

SECTOR ACTIVIDAD	COMITÁN DE DOMÍNGUEZ.		MUNICIPIO DE FRONTERIZA		ESTATAL	
	%	146,854.45	%	810,464.50	%	29,007,053.20
PROCURACIÓN DE JUSTICIA	0.00	0.00	0.01	73.00	0.30	225,030.20
GOBIERNO	0.79	1,151.28	0.17	13,549.52	5.90	1,766,575.20
EDUCACIÓN	22.54	33,105.21	11.87	111,425.16	34.50	9,996,130.90
SALUD	8.07	11,859.10	1.85	14,998.45	9.70	2,801,611.20
LABORAL	2.14	3,137.79	0.77	6,272.27	0.10	89,173.50
ABASTO Y ASISTENCIA SOCIAL	1.22	4,729.78	1.56	20,715.11	4.20	1,212,504.10
DESARROLLO REGIONAL Y URBANO	48.12	70,078.21	15.87	290,731.12	9.20	2,658,008.00
DESARROLLO AGROPECUARIO	0.70	1,028.66	0.71	5,859.96	1.00	1,140,787.50
MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	1.22	1,789.51	1.28	10,356.10	1.50	426,556.60
COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	1.60	2,343.00	17.81	144,348.17	11.80	4,009,314.50
OTROS SERVICIOS Y ACT. ECONÓM.	4.00	5,879.28	1.70	13,818.17	1.10	381,167.50
OTROS			1.3	11,295.8	8.30	2,314,182.20

Fuente: Secretaría de Planeación. Informe de Gobierno 2000.

Para el ejercicio 2001, el municipio contó con recursos autorizados del Ramo 33 (Aportaciones Federales para Entidades Federativas y Municipios) del orden de los 52.51 millones de pesos, de los cuales 31.32, corresponden al Fondo de Infraestructura Social Municipal (FISM) y 21.19, al Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento Municipal (FAFM).

ATRATIVOS CULTURALES Y TURÍSTICOS

Zonas Arqueológicas

En el territorio municipal se cuenta con 2 zonas de monumentos arqueológicos de gran importancia, como lo es la zona arqueológica de Tenam Puente y la Zona Arqueológica de Junchavín.

Monumentos Históricos

El municipio a su vez, cuenta con una serie de construcciones que datan de los años 1525 y 1678, como son el templo de San Caralampio, y el templo de San Sebastián entre otros.

Fiestas, Danzas y Tradiciones

En el municipio se celebran a San Sebastián el 20 de enero, a la virgen de la Candelaria el 2 de febrero, a San Caralampio del 11 al 20 de febrero a Santo Domingo y la feria comercial y el 7 de octubre a la virgen del Rosario.

Artesanías

En el municipio se elaboran, prendas de vestir de lana y algodón, talabartería, cestería, artículos de palma, hierro artístico, joyería y alfarería.

Gastronomía

Los platillos típicos del municipio son :bocadillos de patashete, chicharrón y tostadas de asiento.

Centros Turísticos

De acuerdo con información de la Secretaría de Turismo, la infraestructura turística existente en el municipio, en el año 2000 había 23 hoteles con 464 habitaciones.

Los principales atractivos turísticos son: El Centro Histórico de Comitán muestra actualmente una hermosa imagen colonial, que lo distingue como uno de los más bellos del Sureste mexicano. Destacan las columnas de madera que conforman singulares espacios para el paseo de los visitantes. Los jardines y las calles se complementan en perfecta armonía con los vestigios del tiempo. La remodelación del centro histórico se ejecutó en 1997 a fin de que la ciudad recuperara su imagen más bella, precisamente la que retrata buena parte de la historia de Chiapas.

Iglesia de Santo Domingo. Esta iglesia se ubica en el centro de la ciudad de Comitán de Domínguez. Su construcción inició en la última década del siglo XVI y concluyó a principios del siglo XVII.

Edificada en honor al Santo Patrón de la ciudad, ubicada frente al parque central. El templo luce su elegante, pero sencillo estilo plateresco, junto a él se yergue una hermosa torre de construcción posterior que sobresale a la fachada, en su superficie da una muestra de rasgos góticos e islámicos, característicos del estilo mudéjar. En su muro resaltan arcos griegos del estilo romano que se dieron en el siglo XV en Europa y que por la influencia española se reprodujeron aquí. El interior del templo, aunque ya muy restaurado y desmantelado conserva todavía su amplia nave, dividida en tres calles, sin columnas, tiene en sus paredes hermosos vitrales que sirven de ventanales y le dan luz al interior. Entre los cambios que se hicieron se encuentran el piso que era de madera adoquinada y fue cambiado por mosaicos.

El altar mayor que es de mármol fue construido en 1956 al conmemorarse los 400 años de su fundación. Posteriormente se construyó el retablo de madera que se encuentra a los lados del altar mayor. El estilo arquitectónico es neoclásico, probablemente el más antiguo en el curato de Comitán, construido en la segunda mitad del siglo XVII.

Iglesia de San Caralampio. Ubicada al Este de la Plaza Principal de Comitán. Es una edificación con un particular estilo neoclásico exuberante, que se comenzó a construir a principios de 1852 para honrar al mártir cristiano que debe su fama en Comitán, al milagro que se le atribuyó de salvar de las epidemias de viruela y cólera a mediados del siglo pasado. Vecina es la tradicional plaza donde confluyen siete esquinas, cuyas calles se encuentran adornadas con relevantes ejemplos de la arquitectura vernácula.

Para los amantes de la naturaleza se cuenta con el Balneario Uninajab. Balneario ubicado a 12 kilómetros de Comitán de Domínguez. Uninajab en tojolabal significa agua sulfurosa o azufrada que corre. En este sitio nace el agua que brota en el estanque que forma el balneario y después la corriente forma otras pozas con pequeñas cascadas de aguas sulfurosas de gran transparencia y temperatura agradable, los pisos de las pozas son de piedra caliza y dan una belleza muy especial a la zona. Cerca de este balneario se encuentra la laguna de Coila que, aunque es pequeña en extensión, es de considerable profundidad y se ubica en un área de exuberante vegetación.

El conjunto da al visitante la oportunidad de practicar diversas actividades tales como la natación, excursionismo, campismo, fotografía, etc.

Zona Arqueológica de Tenam Puente. La extensión territorial de este asentamiento prehispánico ha sido calculada en dos kilómetros cuadrados, sobre los cuales fueron edificadas diversas construcciones de índoles cívica, religiosa y habitacional. Tenam Puente se levanta sobre grandes plataformas con muros de contención monumentales, cuyo acceso se va restringiendo conforme se asciende. Esos grandes muros fueron acomodados en cinco desniveles, formando así plazas abiertas y cerradas sobre las cuales se distribuyeron los edificios principales, algunos como elemento característico presentan rampas a manera de contrafuertes.

Diagnóstico ambiental

1. Diversidad. Define la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de una población total, en el sitio la diversidad es homogénea ya que las gramíneas son las que más abundan.
2. Rareza. Se refiere a la escasez de un recurso en un ámbito determinado, el sitio donde se pretende establecer el proyecto no hay especies de flora o fauna silvestre que se considere como rara.
3. Singularidad. Hace mención al carácter de excepcionalidad que pudiera presentar un determinado recurso. No es un área singular, es el mismo mosaico de la meseta Comiteca.
4. Naturalidad. Estima el estado de conservación de un ecosistema, indicando el grado de empobrecimiento, causado por la influencia entrópica. En una extensión amplia se aprecia la destrucción que el hombre ha causado a la naturaleza.

La importancia de los ecosistemas templados radica en que son considerados, juntos con las selvas tropicales, como los ecosistemas más productivos del planeta, además de ser hábitat de numerosas especies animales y vegetales, muchas de las cuales no se distribuyen en otro hábitat de la entidad.

Tabla 4.- Criterios de valoración del inventario ambiental.

Factor del medio	Diversidad	Rareza	Fragilidad	Singularidad	Naturalidad	Total
Geología	2	2	2	2	2	10%
Suelo	1	2	1	2	1	7%
Aguas	2	2	1	2	1	8%
Vegetación	1	1	1	1	1	5 %
Clima	2	2	1	2	1	8%
Paisaje	1	2	1	1	1	6%
Ruido	1	1	1	1	1	5%
Aire	1	2	2	2	2	9%
Fauna	1	1	1	1	1	5%
Socioeconómicos	0	2	1	1	2	6%
Totales						69

El 69% nos representa un escenario afectado en sus factores con tendencias no muy halagadoras en los próximos años.

Problemática social detectada en el área de influencia:

En la zona de influencia y más allá no se tiene detectado que existan resistencias sociales por el tipo de proyecto que se está planteando en este documento, lo que sí se sabe es la gran necesidad de trabajo que hay, por lo que al realizarse este proyecto traerá beneficios de empleos, derrame de salarios y otros que se crearan indirectamente. Los problemas que se sabe existen en la región es por la falta de empleos de generación de proyectos productivos que aminore un poco la pobreza que se vive en Chiapas.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo, se identificarán y analizarán los posibles impactos ambientales que podrían ocasionar las obras y actividades que se llevarán a cabo con el desarrollo del proyecto “Orquidiario Comitán”, así como las medidas correspondientes para su prevención, mitigación y/o compensación.

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

El procedimiento consiste en generar y emplear una matriz de Leopold modificada, que permite evaluar los posibles impactos que se pudiesen presentar a consecuencia de la construcción, operación y mantenimiento del presente Proyecto.

Se describen los indicadores de impacto e identifican las variables ambientales y sus respectivos componentes, no omitiendo el identificar los elementos socioeconomicos que pudieran ser afectados o beneficiados. En segundo término se establecen los criterios de evaluación al igual que su escala de medición.

Al realizarse la matriz, en los renglones se establecen las actividades inherentes al proyecto (actividad) y en las columnas los componentes ambientales (componente) siendo que en el cuadro resultante se establece el valor de medición.

Los impactos ambientales, identificados en la matriz de interacción causa-efecto, se explican según las etapas del proyecto.

V.1.1. Indicadores de impacto

La matriz de Leopold modificada tiene la ventaja de relacionar los impactos con las acciones; además de evaluar y predecir los impactos de las alternativas.

A continuación se presentan las variables que potencialmente pueden ser afectadas durante la obra del proyecto.

Suelo	Topografía Uso del Suelo Calidad Estabilidad
Aire	Partículas suspendidas Visibilidad Ruido
Agua	Calidad Escorrentía Recarga
Flora	Deforestación Imagen Vegetación

Fauna	Hábitat Población Cadena Trófica
Paisaje	Relieve Imagen
Factores Socioeconómicos	Economía Local Empleo y mano de obra Salud pública Infraestructura social Conservación ambiental Infraestructura y servicios

Los impactos ambientales y las medidas de mitigación se explican según las acciones que se desarrollan en el proyecto.

Criterios y metodología de evaluación

Los criterios de evaluación del impacto ambiental se describen a continuación:

Tipo o Carácter	Positivo: Si la acción del proyecto mejora las características del componente ambiental	Negativo: Si la acción del proyecto deteriora las características del componente ambiental	
Tiempo o Duración	Temporal: El efecto del impacto dura el mismo tiempo que la actividad que lo genera.	Prolongado: El efecto del impacto dura mas tiempo (de uno hasta cinco años) que la actividades que lo genera.	Permanente: El efecto del impacto permanece en el componente ambiental afectado por un tiempo mayor de cinco años.
Tamaño o extensión	Puntual: El efecto se presenta directamente en el sitio donde se ejecuta la acción.	Local: El efecto se presenta después de los límites del sitio del proyecto hasta 5 km del punto donde ocurre la acción que lo genera.	Regional: El efecto se presenta a más de 5 km del sitio donde se ejecuta la acción y dentro del área de influencia del proyecto.

La valoración de los impactos en el ambiente depende de una adecuada identificación de los cambios potenciales al entorno, por lo que se hace necesario conocer los objetivos, así como todas las actividades que se realizaran en cada una de las etapas del proyecto.

Es indispensable conocer el estado actual de las características físicas, biológicas, sociales y económicas de las áreas del proyecto, además de las restricciones ambientales, el ordenamiento ecológico, la vinculación con los planes de desarrollo federal, estatal y municipal, con respecto al uso de suelo de los sitios involucrados, ya que esto constituye la base para la elaboración de la matriz de interacción proyecto-ambiente, donde el análisis de estos aspectos proporcionará los elementos necesarios para la identificación, evaluación e interpretación de los impactos al medio.

Además de la consulta bibliográfica utilizada para el presente estudio, se realizaron recorridos y trabajos de campo en el área del proyecto, con la finalidad de conocer las condiciones actuales de estos sitios y posteriormente, relacionarlos con las posibles afectaciones que se originen en ambos medios.

Los criterios en la valoración del impacto que pueden aplicarse a este estudio son variados y su selección depende en gran medida del tipo de proyecto. además de los criterios previamente mencionados, también se usaron los criterios que a continuación se mencionan:

Grado de perturbación: en el medio (clasificado como importante, regular y escaso)

Importancia: desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental (clasificado como alto, medio y bajo)

Certidumbre o riesgo de ocurrencia: se entiende como la probabilidad que los impactos estén presentes (clasificado como: muy probable, probable, poco probable). El grado de probabilidad de que se produzcan impactos de signos negativo o positivo en el sistema bajo análisis, es significativo para los factores ambientales y los socioeconómicos del proyecto.

Reversibilidad. la reversibilidad para volver a las condiciones iniciales (clasificado como: “reversible” si no requiere ayuda humana, “parcial” si requiere ayuda humana, e “irreversible” si se debe generar una nueva condición ambiental). Se esperan impactos reversibles, parciales e irreversibles por el desarrollo de proyecto.

Sinergia. si el área se encuentra actualmente impactada y el proyecto incrementará esta característica en la zona (sinérgico). Se tendrán impactos sinérgicos en suelo, agua, flora, fauna y los factores socioeconómicos.

Viabilidad de adoptar medidas de mitigación. derivado del impacto demostrado en la evaluación, se considera una alta probabilidad de minimizar cualquier impacto con la aplicación de medidas de mitigación.

Las perturbaciones generadas pueden seguir varias rutas de acuerdo con la naturaleza de la obra, del impacto y las características del ambiente, por lo que se deben de seleccionar las técnicas de identificación de impacto ambiental más adecuadas.

Para la evaluación cualitativa de los impactos ambientales que el proyecto causará al ambiente, se seleccionó la metodología conocida como Matriz de Leopold, modificada para las características particulares de la obra.

Esta matriz se basa en una técnica de listado simple y la selección de factores y actividades, la cual, realiza una identificación general de los impactos esperados del proyecto, conforme a los resultados de la correlación entre los factores ambientales involucrados y las actividades que se desarrollan durante la ejecución del proyecto.

La matriz resultante sirve para realizar un análisis de aquellos componentes ambientales y las acciones de la obra que podrían generar impactos ambientales directos y/o indirectos.

El empleo de la matriz de interacción proyecto-ambiente, obedece fundamentales a la facilidad que se tiene para manejar un gran número de acciones de la obra con respecto a los diversos componentes ambientales del área del proyecto.

De esta manera, se pueden identificar y evaluar adecuadamente las interacciones resultantes y posteriormente, determinar los impactos ambientales.

V.2. Impacto ambientales generados.

Mediante la utilización de una matriz de impacto de Leopold modificada, conformada en sus columnas por los componentes ambientales y en sus filas por las acciones del proyecto, que más abajo se listan, se procedió a establecer las interacciones causa-efecto que determinarán la presencia de impactos.

Los componentes ambientales que estructuran las matrices y que han sido definidos para este proyecto son los siguientes:

- * Suelo
- * Aire
- * Agua
- * Flora
- * Fauna
- * Relaciones Ecológicas
- * Factores Socioeconómicos

En cada interacción ambiental acción-componente, se identificó el (los) impacto (s) y se indicó con un signo de “+” o “-”, la naturaleza de éste (éstos), registrándose en el recuadro o casillero correspondiente de la matriz. Para la caracterización de los impactos sean tanto de naturaleza positiva como negativa se tienen una serie de criterios legales bien definidos que para este proyecto, debido a su naturaleza y extensión, se consideraron la mayoría de ellos.

En la matriz de identificación de impactos ambientales del proyecto se identificaron 264 impactos generados por el proyecto, 140 son negativos y 124 son positivos.

V.2.1. Caracterización de los impactos

Caracterización de los impactos por su grado

En base a la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales, se identificaron y valorizaron un total de 41 actividades que generan impactos de relevancia. Del total de impactos identificados en la matriz de impactos ambientales, la gran mayoría son nulos. Por tal motivo, son valorizadas las 41 actividades que generan los impactos de relevancia.

Los posibles impactos de relevancia identificados y valorizados son: impactos negativos ligeros, impactos negativos moderados, impactos negativos altos e impactos negativos muy altos.

Las variables más impactadas por la implementación del proyecto serán las pertenecientes a los componentes: suelo, relaciones ecológicas y factores socioeconómicos.

Las actividades que representan los impactos más relevantes son las siguientes:

- * Etapa de construcción- desmontes y despalmes, andadores, miradores, invernaderos, área de exhibición y recepción.
- * Etapa de operación- planta de tratamiento y generación de residuos.

V. Etapa de mantenimiento- infraestructura

La etapa de construcción se proyecta como la actividad que requiere mayores medidas preventivas y mitigación, ya que se trata de la etapa de mayor impacto al sistema. La etapa de operación destaca por la generación de residuos, lo que significa medidas de carácter preventivo y cuidado en las operaciones de traslado y disposición final. En la etapa de mantenimiento, se requiere la aplicación del programa de vigilancia ambiental.

Caracterización por el tipo y tiempo de incidencia de los impactos

La mayoría de los impactos causados son de tipo negativos, abarcando el 73% de los incluidos en la tabla de valoración de los impactos potenciales. El 27% de estos serán de tipo positivo y se darán principalmente en la etapa de operación del proyecto, en su gran mayoría sobre el componente socioeconómico y algunas de las variables ambientales. Los impactos positivos en variable ambientales se dan en las actividades de reforestación, conservación y construcción de infraestructura de apoyo a estas actividades.

Los impactos negativos por etapa del proyecto, conforme a la matriz de impactos ambientales, son: 42 % en la etapa de construcción, 30.8 % en la etapa de operación y 26.6% en la etapa de mantenimiento.

En términos generales, se generarán al sistema los siguientes tipos de impactos:

TIPO DE IMPACTO	CANTIDAD
Negativo Temporal	72
Negativo Permanente	68
Positivo Temporal	45
Positivo Permanente	79

Como puede observarse en la matriz de impactos ambientales, la mayor parte de los impactos son de tipo negativos y temporales, en menor proporción se encuentran los impactos negativos de tipo permanentes. Lo anterior, indica la factibilidad de implementar medidas de compensación y mitigación para la mayoría de los impactos producidos en el sistema.

La mayor parte de los impactos negativos, se darán en la etapa de construcción mientras que, en la etapa de operación se considera que los impactos negativos se darán en menor cantidad.

Los impactos positivos, en su mayoría, serán permanentes, tanto en la etapa de construcción, como en las de operación y mantenimiento.

Impactos sobre los componentes del Sistema Ambiental

Como resultado de la identificación de los impactos por su grado, efecto y tiempo de incidencia sobre los componentes del sistema ambiental, se tiene que el componente de factores socio-económicos es el más impactado positivamente por el desarrollo del proyecto.

Los impactos sobre el componente suelo son en su mayoría negativos y permanentes, otros impactos permanentes pero no necesariamente negativos son los generados al paisaje y a la distribución de vegetación.

El componente de relaciones ecológicas se ve impactado en forma negativa temporalmente durante la etapa de construcción, pero significativamente impactado en forma positiva y de manera permanente por la conservación de la vegetación de la zona, además del enriquecimiento de la superficie a reforestar.

Las emisiones y la generación de todo tipo de residuos significan riesgos de impacto a diversos componentes del sistema ambiental, pero debido a los procedimientos constructivos y los sistemas de acopio, colecta y tratamiento durante las diferentes etapas del proyecto, son considerados como impactos negativos temporales.

Caracterización por el rango y extensión de los impactos

La mayor parte de los impactos que se generarán en forma directa, es decir, que la perturbación o afectación será causada directamente por la implementación del proyecto. Además, por afectar exclusivamente al sitio del proyecto son puntuales en su mayor.

Existen impactos de tipo sinérgico en componentes ambientales como el socioeconómico (paisaje), flora (fragmentación vegetal), fauna (perturbación de especies), entre otros.

Los impactos con mayor extensión son locales, entre los que destacan: suelos por las modificaciones en nivel y permeabilidad, aire por la dispersión de partículas, y los generados sobre el componente socioeconómico. También, podemos considerar como impactos extensos pero positivos los generados por la implementación de programas de reforestación.

Descripción de los impactos ambientales

A continuación, se describen los impactos ambientales identificados, a través de la matriz de cribado (Leopold modificada):

SUELO

- Topografía. La modificación topográfica del suelo en la etapa de construcción será el principal impacto por las alteraciones causadas por la cimentación de las diversas estructuras. En la etapa de operación los impactos sobre el suelo serán negativos y permanentes.
- Uso de suelo. El proyecto se ubica en una zona agrícola, debido a la tendencia actual de uso de suelo del sitio y sus alrededores, el proyecto cambiará los usos de suelo en esta área; de agropecuario a turístico y conservación.
- Calidad. La calidad del suelo en el área del proyecto es pobre o nula, debido en parte a la utilización de agroquímicos en el área. El suelo en el área del proyecto donde se establecerá la infraestructura, ha sido impactado por las actividades agropecuaria, por lo que puede presentarse sincretismo debido a la existencia de impactos previos.
- Estabilidad. Inicialmente, la preparación del sitio causará cambios en el sustrato al remover raíces y vegetación, así como la primera capa del suelo en la superficie destinada a la infraestructura, por lo tanto el terreno será temporalmente más vulnerable a la erosión.

AIRE

- Partículas suspendidas. El impacto al aire será poco significativo y consistirá principalmente en la dispersión de tierra y polvo, debido al movimiento de maquinaria y vehículos durante la etapa de construcción. Los impactos generados son en su mayoría negativos y locales debido a la fácil dispersión de las emisiones. Durante la etapa inicial, el desmonte y despalle provocarán una generación de partículas suspendidas muy por encima de lo normal. La mayoría de los impactos mencionados serán temporales, a excepción de las emisiones que se generarán durante la operación del proyecto, las cuales serán permanentes pero poco significativas.
- Visibilidad. Durante la ejecución de la obra no se prevén impactos negativos significativos por la emisión de partículas, que pudieran afectar la visibilidad del entorno o terrenos aledaños. Las emisiones atmosféricas que hagan las máquinas de combustión interna de la maquinaria y el equipo no serán significativas y serán mitigadas naturalmente por las corrientes de aire propias del lugar, por lo que el impacto es temporal.

AGUA

Superficial

- Escorrentía. Los flujos de agua superficiales existentes en el área, no se verán severamente afectados por las obras y actividades del proyecto. Los escurrimientos naturales conservarán su dirección y flujo principal, algunas modificaciones por motivo de cambios en la topografía del terreno serán necesarios para mantener la dirección de los escurrimientos. El área de captación natural de los escurrimientos en la zona del proyecto se localiza dentro de la superficie destinadas a las áreas de conservación, por lo que no se contemplan impactos significativos.
- Calidad. La calidad del agua superficial puede verse afectada por el arrastre de contaminantes causando impactos negativos durante la escorrentía. Lo cual puede evitarse teniendo cuidado con los desechos generados en el proyecto.

Subterránea

- Calidad. El impacto sobre este recurso natural será negativo y extenso. Lo anterior, se debe a que el requerimiento de agua subterránea como materia prima favorecerá la disminución o degradación del recurso natural. En la etapa operativa el requerimiento de agua se dará en forma permanente y de manera sinérgica, ya que contribuirá a la mayor demanda del recurso. A pesar de lo antes mencionado, los impactos serán poco significativos, por lo que no se prevé el desabasto del recurso en la región.
- Recarga. La recarga neta, o sea, la cantidad total de agua que se infiltra desde la superficie de la tierra y alcanza el acuífero será impactada de manera permanente por cambios causados a la permeabilidad del suelo durante la etapa de construcción, pero el impacto es poco significativo. La cantidad de agua que se infiltra en la zona del proyecto no será impactada por cambios en la escorrentía, ya que se conservan sus cauces y área de captación sin cambio alguno. Además, se impacta en manera positiva y permanente con la implementación del programa de conservación y reforestación.

Flora

- Deforestación. El predio del proyecto cuenta con vegetación poco significativa, la cual será conservada en su mayoría y compensada en los casos de remoción. La superficie deforestada corresponderá a la agropecuaria, la cual dará lugar a la infraestructura del proyecto y será compensada; por lo que el impacto es permanente en donde se construirá la infraestructura. La compensación de superficies con la reforestación se considera un impacto permanente y positivo. La mayor parte de la infraestructura se ubican en la superficie del predio de uso agropecuario, vegetación fragmentada y acahual. Por lo tanto, la remoción de vegetación en la superficie agropecuaria y de la vegetación fragmentada y parte del acahual, será permanente. Este impacto puntual es sincrético, ya que las

poblaciones han sido disminuidas con anterioridad por múltiples eventos, entre los que figuran la sustitución de la vegetación nativa para realizar actividades agropecuarias, la construcción de caminos, entre otros.

Imagen

- La estructura del paisaje será impactada en forma permanente durante la preparación del sitio y la etapa de construcción, los impactos negativos generados debido a la modificación de los componentes del sistema influyen en la calidad o belleza del paisaje. En consideración a la fragilidad del sistema, se incluye desde el diseño del proyecto las prevenciones para conservar parte de la visibilidad original. Además, se incorpora mediante especialistas en paisajismo un diseño orgánico que incluye a la vegetación existente; donde se unen al paisaje otros elementos como el programa de reforestación y enriquecimiento de la vegetación nativa, todo formando un pequeño corredor biológico, lo que constituye un impacto positivo y permanente al sistema. Cuando el complejo turístico comience sus operaciones, las actividades de mantenimiento conservarán la estética del área, y continuarán las actividades de conservación de áreas naturales y fomento de áreas de reforestación. Las construcciones serán armónicas con el medio natural, por lo que constituye un elemento positivo del proyecto.

Fauna

- Hábitat. La eliminación de vegetación en las superficies de cacahual, vegetación secundaria y agropecuaria, representa un impacto permanente generado en la etapa inicial durante el desmonte y despalde; sin embargo, el impacto será compensado mediante el programa de conservación que contempla la protección y el enriquecimiento de la vegetación nativa. El programa de conservación provoca un impacto positivo permanente. La etapa de construcción provocará que la fauna se aleje al modificar el terreno en las superficies agropecuarias y de vegetación secundaria, adicionalmente al ruido provocado por el personal y maquinaria. Las áreas destinadas a la conservación representarán un refugio inmediato para la fauna que deje las áreas importadas, por lo que se considera temporal y sinérgico.

Población

- Las aves recibirán impactos puntuales poco significativos y temporales. En la etapa de construcción los impactos son en su mayoría negativos en las áreas destinadas a la infraestructura turística, pero en las áreas destinadas a la conservación y al fomento, los impactos son positivos y permanentes, ya que estas áreas proveerán sitios de refugio para anidación. En las etapas de construcción, operación y mantenimiento, la generación de ruido y la presencia de personas, provocarán que las aves eviten los sitios concurridos. Al igual que las aves acuáticas, se desplazarán en busca de alimento, pero todos estos efectos serán temporales y reversibles. Además, se cuenta con las áreas de conservación en el terreno del proyecto y con vegetación similar en las áreas circundantes.

Factores socioeconómicos

- **Economía local.** El proyecto implicará una derrama económica muy significativa localmente teniendo un impacto representativo debido al monto de inversión que requiere la realización de este proyecto. El consumo de insumos locales y la contratación de servicios en la región generan un impacto positivo muy significativo, que será temporal en la etapa de construcción y permanente en las etapas de operación y mantenimiento, considerando que la inversión es mayor a los 5 millones de pesos.
 - **Empleo y mano de obra.** Se estima la generación de numerosos empleos temporales y permanentes, tanto directos como indirectos, en las etapas de construcción, operación y mantenimiento. Otro impacto positivo es la capacitación de personas para insertarlas en las nuevas fuentes de trabajo que generará el proyecto.
 - **Salud pública.** La generación de residuos sólidos y residuos peligrosos en las diferentes etapas del proyecto pueden impactar la calidad sanitaria del ambiente representando un riesgo a la salud pública. La prevención de estos impactos en cada etapa del proyecto se realizará mediante sistemas de almacenaje y colecta para su traslado a los centros de tratamiento y/o disposición, por lo que los impactos serán moderados y sinérgicos. Al finalizar la etapa de construcción, el retiro de los residuos de todo tipo favorecerá la calidad sanitaria del ambiente, al eliminar elementos contaminantes del suelo y potencialmente del agua, causando un impacto puntual de tipo positivo y permanente.
 - **Infraestructura social.** La red de servicios en la región se verá incrementada para el sector turismo. El proyecto estimulará la generación de nuevas inversiones en la zona, generando oportunidades de capacitación, empleo y creación de infraestructura social; además de repercutir en la calidad de vida de los asentamientos humanos de la zona.
 - **Conservación ambiental.** Las acciones de restauración y compensación diseñadas para el proyecto, constituyen un grupo de medidas de manejo mediante las cuales se propone restituir los impactos ambientales irreversibles generados por las obras, su operación y mantenimiento. Sin embargo, se considera prioritaria la prevención de los impactos ambientales; por tal motivo, el proyecto incorpora desde su diseño medidas preventivas para proteger al medio ambiente. De tal manera que se propone la implementación de un programa de conservación, enriquecer áreas de vegetación fragmentada y plantar nuevas áreas; con lo que se produce o genera un impacto positivo alternativo y equivalente al impacto adverso.
6. **Infraestructura y servicios.** Con la realización del presente proyecto se prevé un incremento de automóviles y camiones que arribarán a la zona debido a la nueva oferta de infraestructura y servicios, lo que ocasionará mayor generación de emisiones de combustión, ruido y partículas suspendidas de polvo. Sin embargo estos indicadores volverán a su estado natural, ya que son impactos temporales y reversibles.

Evaluación de los impactos

Para realizar la evaluación de cada uno de los impactos significativos previamente identificados, se procedió a valorizar la importancia de los impactos generados por las actividades del proyecto en las variables ambientales de los componentes del sistema.

La gravedad de un impacto estará determinada por sus características en cuanto a intensidad y extensión principalmente, por lo tanto, se transformo en un valor mediante la fórmula de determinación de la importancia de los impactos ambientales. Para su posterior calificación y en las cuales se suman para cada caso la capacidad de recuperación por medios humanos.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO

$$I = - + (3I+2EX+RO+PE+RV+SI+AC+MC)$$

Donde:

I = Importancia del evento

EX = extensión

C = certidumbre

PE = persistencia

RV= Reversibilidad

SI= Sinergia

AC= Acumulación

MC= Viabilidad de mitigación

Valor de Importancia	Relevancia del Impacto (+/-)	Calificación de Impactos (+/-)
1 a 25	Irrelevante	Ligeros
25 a 50	Moderados	Tolerables con medida de mitigación
50 a 75	Altos	Reducirlos drásticamente
>75	Muy altos	No tolerables

Valoración de los impactos potenciales en el Suelo											
Variable ambiental	Actividades futuras	Naturaleza	I	EX	C	PE	RV	SI	AC	MC	Relevancia de Impacto
Calidad Perdida Estabilidad	Preparación de sitios	—	2	1	4	2	4	1	1	4	I= 24 irrelevante calificado como ligero.
	Trabajos preliminares	-	8	4	1	4	2	4	1	4	I=51 Alta reducirlo con mitigaciones
	Construcción	-	4	2	1	2	1	2	2	2	I= 45 Moderado calificado como Tolerable
	Operación turismo	-	4	2	4	4	4	1	1	4	I=34 Moderado calificado como Tolerable
	Programa de conservación	+	4	4	1	4	2	2	4	4	I=50 Alto considerado como Positivo
	Reforestación	+	4	4	1	4	2	2	4	4	I= 50 Alto considerado como Positivo

Valoración de los impactos potenciales en el Aire											
Variable ambiental	Actividades futuras	Naturaleza	I	EX	C	PE	RV	SI	AC	MC	Relevancia de Impacto
Calidad Clima	Preparación de sitios	—	1	2	4	2	2	1	1	4	I= 21 irrelevante calificado como ligero.
	Trabajos preliminares	-	2	2	4	2	2	1	1	4	I=24 Irrelevante calificado como ligero
	Construcción	-	2	2	1	2	2	1	1	4	I= 21 irrelevante calificado como ligero.
	Miradores	-	1	2	1	2	2	1	1	4	I= 20 irrelevante calificado como ligero.
	Operacion	-	4	2	2	4	4	2	1	8	I= 37 moderado calificado como tolerable
	Andadores	-	2	2	4	4	2	1	1	4	I= 26 moderado calificado como tolerable
	Manejo de Residuos Generados	-	2	1	4	4	4	2	1	4	I= 27 moderado calificado como tolerable

Valoración de los impactos potenciales en el Agua											
Variable ambiental	Actividades futuras	Naturaleza	I	EX	C	PE	RV	SI	AC	MC	Relevancia de Impacto
Superficial Subterránea Calidad Recarga Escorrentía	Preparación de sitios	—	1	2	2	2	2	1	1	4	I= 19 irrelevante calificado como ligero.
	Construcción	-	1	2	1	2	2	2	4	4	I=22irrelevante calificado como ligero
	Obras hidráulicas	-	4	2	2	4	4	2	4	4	I= 36 Moderado calificado como Tolerable
	Operación	-	4	2	2	4	4	2	1	8	I=37 Moderado calificado como Tolerable
	Reforestación y conservación	+	8	4	1	4	2	4	1	4	I=50 Alto considerado como Positivo
	Manejo de residuos generados (sólidos o líquidos)	-	4	4	2	4	4	2	4	4	I= 40 Moderado calificado como tolerable

Valoración de los impactos potenciales a la Fauna												
Variable ambiental	Actividades futuras	Naturaleza	I	EX	C	PE	RV	SI	AC	MC	Relevancia de Impacto	
Nativa Agropecuaria Acahual	Preparación del Sitio	-	1	2	4	2	2	1	1	4	I=21 irrelevante calificado como ligero	
	Trabajos Preliminares y construcción	-	8	4	1	4	2	4	1	4	I= 51 Alto reducirlo con mitigaciones	
	Operación	-	4	2	1	2	1	2	2	2	I=45 Moderado calificado como tolerable	
	Reforestación y conservación	+	8	4	1	4	2	4	1	4	I=50 Alto considerado como positivo	
	Manejo de residuos generados (sólidos y líquidos)	-	1	2	1	2	2	2	4	4	I=22 irrelevante calificado como ligero	

Valoración de los impactos potenciales a la Fauna												
Variable ambiental	Actividades futuras	Naturaleza	I	EX	C	PE	RV	SI	AC	MC	Relevancia de Impacto	
Aves Mamíferos Reptiles Insectos	Trabajos preliminares	-	4	2	4	2	4	2	4	4	I=36 moderado, calificado como tolerable	
	Construcciones	-	1	2	4	4	2	1	1	4	I=23 Irrelevante calificado como ligero	
	Operación	-	4	2	1	2	1	2	2	2	I=45 moderado calificado como tolerable	
	Mantenimiento	-	4	2	2	4	4	2	4	4	I=36 moderado calificado como tolerable	
	Reforestación y conservación	+	8	4	1	4	2	4	1	4	I=50 alto positivo	
	Manejo de residuos generados	-	4	2	2	4	4	2	1	8	I=37 moderado calificado como tolerable	

Valoración de los impactos potenciales en las Relaciones Ecológicas											
Variable ambiental	Actividades futuras	Naturaleza	I	EX	C	PE	RV	SI	AC	MC	Relevancia de Impacto
Cadena trófica Sucesión	Andadores	-	2	2	4	4	4	2	4	4	I=30 Moderado calificado como tolerable
	Banco de material	-	2	2	4	4	4	2	4	8	I=38 moderado calificado como tolerable
	Reforestación y conservación	+	8	4	4	4	4	2	4	8	I=56 Positivo alto
	Manejo de Residuos generados (sólido y líquidos)	-	2	1	4	4	4	2	1	4	I=27 moderado tolerable

Valoración de los impactos potenciales sobre los factores socioeconómicos											
Variable ambiental	Actividades futuras	Naturaleza	I	EX	C	PE	RV	SI	AC	MC	Relevancia de Impacto
Estética e interés humano Situación cultural Infraestructura y actividad	Preparación de sitios y construcción	+	4	2	4	2	4	1	4	8	I=41 Positivo moderado
	Infraestructura	+	2	2	4	2	4	1	4	8	I=33 positivo moderado
	Paisajismo	+	2	2	4	2	4	1	4	8	I=33 positivo moderado
	Reforestación y conservación	+	8	2	2	2	4	2	2	8	I=52 positivo alto
	Manejo de Residuos	+	8	2	2	4	4	2	4	8	I=52 positivo alto

PONDERACION

	Valoración	Impactos Existentes
>-75	Impactos negativos muy altos= No tolerables	0 Impactos Negativos Muy altos
-50 a -75	Impactos negativos altos = Reducirlos	2 Impactos Negativos Altos
-25 a -50	Impactos negativos moderados = Tolerables	21 Impactos Negativos Moderados
-1 a -25	Impactos negativos ligeros = No relevantes	13 Impactos Negativos Ligeros
+	Impactos positivos	13 Impactos Positivos

Se contabilizaron 13 impactos negativos ligeros y 21 impactos negativos moderados valorizados como no relevantes y tolerables respectivamente. Además, encontramos 2 impactos negativos altos para los cuales se consideran las medidas de prevención y mitigación necesarias. Así mismo, encontramos 9 impactos positivos altos y 4 impactos positivos moderados.

Al analizar su relevancia, no encontramos impactos muy altos causados por el proyecto. La inexistencia de impactos muy altos se debe a la aplicación de las medidas preventivas, como la exclusión en la introducción de especies exóticas, la minimización y exclusión en el uso de fertilizantes y agroquímicos, la aplicación de un diseño amigable con la naturaleza, la implementación de programas de protección y conservación y el enriquecimiento de vegetación natural.

El suelo y la vegetación son los componentes que reciben impactos negativos altos durante las actividades relativas a los trabajos preliminares y a la etapa de construcción, por lo tanto, requieren medidas preventivas y de mitigación.

Se registran veintiún impactos negativos moderados, los cuales son valorizados como tolerables, de estos; dos son al suelo, tres al aire, tres al agua, dos a la flora, seis a la fauna y cinco sobre las relaciones ecológicas. Estos impactos podrán reducirse mediante la aplicación de medidas de mitigación en cada una de las actividades que los generan.

Los trece impactos negativos ligeros que se presentan sobre los componentes suelo (1), aire (5), agua (3), flora (3) y fauna (1); son en su mayoría temporales y reversibles, pero se contemplan acciones para su prevención o mitigación.

Existen trece actividades del proyecto que generan impactos positivos altos (9) y moderados (4), entre los que destacan los producidos por las actividades de conservación y plantación. Otras actividades generan impactos positivos sobre el componente socioeconómico.

Las variables ambientales de cada componente deberán considerarse en el programa que incluya la manera de prevenir, mitigar y compensar los impactos generados por la elaboración del desarrollo turístico, enfocándose primordialmente en aquellas variables que sus impactos son de carácter reversible, como la vegetación nativa, la cual será sujeta a un programa de enriquecimiento.

Evaluación del Sistema Ambiental

Para evaluar integralmente al sistema ambiental donde se localiza el proyecto, se consideraron en primer término las condiciones actuales o previas para todas las variables ambientales en el área. Posteriormente, fueron analizadas las condiciones que se provocarían por el desarrollo del proyecto, o sea, las actividades en cada etapa del proyecto. Por último, se realizó el pronóstico de las condiciones que resultan por la operación y mantenimiento del proyecto turístico.

El sitio donde se localiza el proyecto presenta en la mayoría de sus componentes ambientales un estado satisfactorio o aceptable, excepto por: el estado de la flora en una porción del

predio, del suelo en los puntos donde se utiliza para fines agropecuarios, de la fauna terrestre y sus relaciones ecológicas por la actividad agropecuaria.

El proyecto causa afectaciones en la etapa de construcción a varios componentes del sistema ambiental, provocando condiciones no satisfactorias en suelo y vegetación. Aunque existen efectos temporales, algunos impactos son permanentes como la modificación en niveles del suelo y su permeabilidad, que sin afectar en manera extensa al sistema ambiental, requieren medidas de mitigación y/o compensación.

En la etapa de operación del proyecto turístico se pronostica que la mayoría de los componentes ambientales tendrán condiciones satisfactorias o aceptables, siempre y cuando se implementen los programas de conservación y plantación, así como el programa de vigilancia ambiental. En esta etapa se presenta una importante generación de residuos sólidos y líquidos, por lo que la operación de los tratamientos de aguas residuales y la disposición de residuos deberán estar incluidas en el programa de vigilancia ambiental para evitar valores no satisfactorios en los componentes ambientales durante la vida útil del proyecto.

La aplicación del programa de vigilancia ambiental es necesaria para conservar valores aceptables en los componentes ambientales durante el mantenimiento del proyecto.

En consideración al análisis realizado para evaluar al sistema ambiental se realizan una serie de observaciones, entre las que destacan las siguientes:

La zona en que se pretende desarrollar el proyecto turístico “Orquiderario Comitán”, no presenta uso turístico o industrial; como se destaca en el capítulo IV, donde se señala uso agropecuario para parte del sitio donde se implementara el proyecto.

Excepto por la infraestructura agropecuaria, no se cuenta con otro tipo de infraestructura implementada en el terreno; en las colindancias del mismo, se encuentran predios con características similares.

La zona donde se ubica el proyecto ha sido sometida a diferentes usos como el agropecuario, por lo que se observan impactos acumulativos. La sustitución de vegetación nativa por pastizales, la quema constante de la vegetación existente, la presencia de vegetación secundaria y la fragmentación vegetal, son comunes en la zona del proyecto; sin embargo, existen áreas con vegetación natural en condiciones aceptables.

Por su ubicación es factible proveer los servicios necesarios para la construcción y operación del proyecto.

No obstante, el grado de alteración previa y actual que ha sufrido el ambiente en el sitio del proyecto, deberán evitarse actividades que acentúen los impactos negativos al ambiente local y regional. En este sentido, todas las actividades e infraestructura que se desarrollen en el terreno deben cumplir con las previsiones de su diseño y los programas que se apliquen para la conservación y vigilancia ambiental, lo cual redundará en la buena calidad sanitaria y el estado de salud del ecosistema regional.

Independientemente del grado del impacto generado, toda actividad del proyecto deberá sujetarse a medidas de prevención, mitigación y compensación.

Los impactos potenciales por la generación de residuos sólidos y líquidos significan la posible contaminación al suelo y al agua; por lo que se deberá aplicar el programa de vigilancia ambiental para cuidar que las aguas sanitarias reciban el tratamiento adecuado antes de su disposición final.

El paisaje natural se encuentra ya perturbado por lo que en este sentido el proyecto será sinérgico. A pesar de esto, se incorporan mediante paisajismo elementos que acentúan la belleza natural, se implementan medidas preventivas que eviten alteraciones relevantes a todos los elementos bióticos del sistema, y también se incorpora un programa de conservación y reforestación.

En conclusión: el proyecto se considera ambientalmente procedente en consideración a su ubicación, niveles de impacto existentes y características actuales del paisaje; condicionado a la aplicación de medidas preventivas en un diseño amigable con la naturaleza y la mitigación o compensación de los impactos generados en cada etapa del proyecto turístico.

V. 3. Determinación del área de influencia

El área de influencia directa será la propiedad en que se pretende implementar el proyecto en una superficie de 16 ha. También, habrá que considerar que la zona cuenta con alteraciones previas debido a las actividades agropecuarias, de manera que existen impactos acumulativos y sinérgicos.

La mayoría de los impactos identificados y evaluados son puntuales y su efecto moderado, por lo que tan solo afectan al sitio donde se ubica el proyecto y las colindancias inmediatas. Tal es el caso de la escorrentía, para la cual se conserva el drenaje natural a pesar de las modificaciones causadas por la implementación del proyecto.

La implementación de un proyecto turístico amigable con la naturaleza, el cual incorpora elementos de protección y conservación de la flora y fauna de la zona; además de la inclusión de un programa de conservación, el enriquecimiento de la vegetación y la reforestación, proporcionan beneficios directos al sitio y a la localidad.

El componente socioeconómico será beneficiado local y regionalmente, ya que el terreno donde se ubica el proyecto será el generador de empleo y divisas para la zona, debido principalmente a la influencia turística.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una parte importante de los trabajos que impactarán al medio ambiente, son las acciones que se deberán llevar al cabo para que los impactos negativos no afecten o estos sean mitigados por distintas medidas. Esto contribuirá a la planificación de los trabajos en las diferentes etapas del proyecto.

Las actividades de las etapas constructivas y operativas del Proyecto tendrán interacciones de diversos grados en su entorno a nivel puntual y dentro del Sistema Ambiental delimitado, por lo que las medidas que se establecen a continuación consideran los impactos que fueron identificados, analizados y evaluados por componente ambiental.

De acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, las medidas se clasifican como de prevención y mitigación, las cuales engloban las acciones que se deberán ejecutar para evitar y atenuar el deterioro del ambiente. Asimismo, se incluyen las acciones para restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación derivado del desarrollo del Proyecto.

La mayoría de los impactos generados por el Proyecto durante las etapas de construcción y operación se han considerado como No Significativos. La aplicación de medidas preventivas y de mitigación es importante para que el Proyecto se ejecute de acuerdo con el resultado de la evaluación de impactos.

Las acciones de restauración y compensación diseñadas para el proyecto, constituyen un grupo de medidas de manejo mediante las cuales se propone restituir los impactos ambientales irreversibles generados por las obras, su operación y mantenimiento. De tal manera que se propone la ejecución de un programa de conservación de vegetación nativa, enriquecer áreas fragmentadas y reforestación; con lo que se produce o genera un impacto positivo alternativo y equivalente al impacto adverso.

Antes de dar inicio a la descripción de las medidas de mitigación para cada componente ambiental, se recomienda tomar en consideración todas las recomendaciones y sugerencias que sobre la normatividad de uso del suelo, disposición de residuos y ruido generado, hagan los departamentos y direcciones autorizadas como la SEMARNAT, CONAGUA, Protección Civil, entre otras.

Se presentan las medidas de prevención y mitigación propuestas para el Proyecto de forma puntual por componente ambiental para las etapas de preparación del sitio y construcción así como para la etapa de operación.

SUELO

Impacto/etapa	Categoría
Modificación topográfica del suelo en la etapa de construcción	La superficie del desarrollo en la que no se construirá la infraestructura se mantendrá el suelo y la vegetación natural.
	El material removido durante la preparación del sitio, nivelación y excavaciones, permanecerá en el predio en todos los casos, ya que el material desplazado se utilizará para compensar la nivelación de vialidades y para el área de reforestación.
	La nivelación del terreno deberá asegurar el mantenimiento del sustrato en el mismo, para evitar su pérdida. Las áreas sin infraestructura deberán contar con áreas verdes permanentes.
Calidad de suelo	Se colocarán contenedores con tapa para la captación de los residuos sólidos, los cuales deberán ser específicos para cada tipo de residuos (de desecho o recusable). Estos deberán estar en lugares accesibles y con una rotulación adecuada. No disponer ningún tipo de residuo al aire libre
	Los contenedores se deberán retirar periódicamente del sitio para ser enviados al basurero municipal. Los materiales de re- uso se deberán separar y enviar a empresas especializadas para su reciclaje.
	El almacén temporal para residuos peligrosos será construido en un punto impermeabilizado y lejano a las áreas administrativas y de acceso a clientes.

AIRE

Impacto/etapa	Categoría
Partículas suspendidas	Los vehículos y maquinaria utilizados deberán contar con mantenimiento periódico que incluya afinación mayor
	Los vehículos responsabilidad del desarrollo, de competencia federal, deberán ser objeto de verificación vehicular (SCT).
	Las aires acondicionados que se instalen, así como los aparatos de refrigeración comercial, no contendrán gases tipo clorofluorocarbonos.
Ruido	En caso de realizar la pintura de muebles (mantenimiento) con pistola de aire, tal actividad deberá realizarse en una caseta que controle y dirija tales emisiones, evitando su dispersión incontrolada.
	Los vehículos y maquinaria utilizados deberán contar con mantenimiento periódico que incluya afinación mayor y reemplazo de piezas o partes defectuosas.

AGUA

Impacto/etapa	Categoría
Agua superficial	El sustrato producido durante la construcción, así como cualquier otro tipo de residuo, deberá mantenerse en todo momento fuera (y lejano) de los flujos de agua y/o áreas inundables.
	Las escorrentías existentes que atraviesan el terreno no serán afectadas. Estas se mantendrán mediante obras hidráulicas complementarias en caso de ser necesarias.
	En caso de requerirse la afectación de una escorrentía, se instalará en el mismo una alcantarilla de diámetro adecuado para evitar la cancelación o modificación de flujos.
	No se afectará la vegetación natural durante la habilitación de la obra hidráulica.
	Se prohíbe habilitar infraestructura sobre o dentro de las áreas inundables del predio.
Agua subterránea	Los volúmenes de aprovechamiento de agua subterránea y las características de las descargas se ajustarán a lo dispuesto por la CNA.
	Se deberán de tramitar todos los permisos respectivos para el aprovechamiento del agua.
	Elaborar un balance hidráulico que valore los gastos excesivos de agua; implementar un programa de ahorro del recurso.
Calidad de agua	Realizar el monitoreo periódico del agua subterránea para verificar su calidad y tomar medidas consecuentes en su caso.
	Evitar la utilización de maquinaria en área inundable. Se prohíbe depositar cualquier tipo de residuo en área inundable.
	En caso de contaminación del agua derivada de fugas de combustibles o aceite de los automóviles, se retirará la porción superficial afectada y se manejará en contenedores como residuos peligrosos.
	Habilitar sanitarios móviles (letrinas) en el área de trabajo, para evitar la contaminación del agua, los cuales serán para uso obligatorio de todos los trabajadores.
	Deberá evitarse acumular residuos de cualquier tipo cerca de los flujos de agua para evitar su azolve. En caso de ocurrir esto, se deberá limpiar a la brevedad posible para restablecer el flujo de agua.
	Se brindará mantenimiento periódico al pozo de aprovechamiento del proyecto el cual deberá estar al menos 30 m alejados de cualquier fuente de contaminación.
	La herramienta de perforación deberá estar libre de residuos de grasas, aceites u otras sustancias adheridas.
	La desinfección del pozo debe realizarse previo a la instalación del equipo permanente, el cual debe también desinfectarse.
	Instalar un medidor de volúmenes de extracción acorde al aprovechamiento proyectado. Instalar una toma lateral en la tubería principal de descarga para muestreo de agua.

	Las características constructivas de los pozos deberán apegarse a las especificaciones de la normatividad correspondiente.
	Las descargas de aguas residuales sanitarias y jabonosas (negras) deben cumplir con la normatividad vigente.
Aguas residuales	La planta de tratamiento de humedales TST, se proyecta en una superficie de 400 m2, con una capacidad de 57600 litros/día.

FLORA

Impacto/etapa	Categoría
Modificación en la distribución vegetal	Se propone fomentar la vegetación característica de la zona y su reforestación.
	No se afectará el área que no cuente con infraestructura del proyecto.
	Se acondicionarán senderos rústicos a través de la zona de vegetación nativa.
	Áreas de reforestación en aproximadamente 30668.75 m2.
	Instauración de un programa permanente para el manejo y monitoreo que garantice el éxito de la reforestación y restauración de la vegetación nativa.
	No existirán vías de comunicación dentro de las superficies inundase, excepto por las brechas y veredas necesarias para la plantación, conservación, vigilancia y monitoreo. Existirá el libre flujo hidráulico dentro de la zona, además se garantiza el libre paso de la fauna silvestre. No se generan depósitos de material ni residuos sólidos en las áreas inundase durante la construcción y operación del proyecto.
	Se evitará que exista acceso que cruce el área de reforestación, excepto por las brechas y veredas necesarias para las actividades de protección y conservación.
	Evitar la introducción de especies exóticas o que puedan resultar perjudiciales al área.
	Se prohíbe la disposición de cualquier tipo de residuos en áreas inundables.
	La fertilización para las áreas verdes será de tipo bio-orgánico (humus de lombriz y lodos biológicos).
	Se pretende usar productos no contaminantes como los biológicos o en casos muy específicos los básicos de contacto autorizados.
	Métodos de cultivo orgánico y control biológico de insectos y otros artrópodos.
Áreas verdes	En lo posible, los jardines contarán con individuos de especies nativas presentes en el predio, sea por su mantenimiento in situ o por su tras localización dentro del predio.
	En las áreas verdes usar en lo posible plantas nativas típicas de la zona. Evitar la introducción de especies exóticas al sitio.
	Las áreas verdes públicas y jardines serán objeto de mantenimiento periódico que asegura su permanencia en el desarrollo.

FAUNA

Impacto/etapa	Categoría
Fauna	Se prohíbe cualquier tipo de aprovechamiento o afectación de fauna presente en el sitio del proyecto. Evitar el sacrificio de fauna que quede expuesta durante los trabajos de construcción y/o operación.
	Previo a la actividad de maquinaria pesada e incluso durante su ejecución se realizarán revisiones en el área a afectar para ahuyentar a la fauna susceptible de afectación.
	Implementar un programa de protección de fauna silvestre susceptible de afectación.
	Evitar cualquier disturbio a sitios de animación de aves o madrigueras de otras especies.
	En los caminos internos, circular a velocidad moderada y evitar atropellamiento de fauna. Colocar letreros alusivos.
	Se prohíbe atrapar por cualquier motivo individuos de fauna, excepto durante el rescate inicial.

FACTORES SOCIOECINÓMICOS

Impacto/etapa	Categoría
Salud pública, seguridad e higiene	La maquinaria o vehículos utilizados para el desarrollo del proyecto, los mantenimientos y reparaciones se llevaran a cabo en los talleres autorizados de los prestadores de servicios.
	Los trabajadores de la obra se alimentarán en el sitio durante la jornada de trabajo o en la población colindante; en el primer caso, será alimentos adquiridos en la misma localidad, de manera que no se cocinará ni elaborará comida en el sitio.
	Contar con un área delimitada e impermeabilizada para depósito temporal de residuos sólidos no peligrosos.
	Los residuos peligrosos generados, se dispondrán en contenedores rotulados y con tapas, separando líquidos y sólidos. Habilitar un sitio para resguardo de residuos peligrosos, el cual estará delimitado, impermeabilizado, con circulación de aire y con techo; que cumpla con los requerimientos del reglamento en la materia.
	Se deberán establecer procedimientos que eviten o minimicen la generación y/o dispersión de residuos sólidos.
	Se deberán manejar adecuadamente todos los residuos peligrosos, como aceites y pinturas, con el fin de evitar derrames al suelo o agua.
	Toda la basura y los residuos sólidos no peligrosos deberán ser retirados y dispuestos en los sitios apropiados.

	Para evitar la generación de malos olores, implementar depósitos con tapas. Separación de desechos según su origen. Mantener estrictamente limpia y ordenada el área de desechos.
	Dar manejo y disposición adecuados a los residuos sólidos domésticos que se generen, para evitar la proliferación de fauna nociva.
	Se deberá contar con extintores en el almacén, caseta, oficina y en general, en todas las instalaciones.
	Se implementará la revisión periódica de los extintores para mantenerlos en condiciones de operabilidad.
	Se deberá contar con procedimiento de carga y descarga de gas L.P. y de cualquier otra sustancia peligrosa que se maneje en el sitio del proyecto.
	Se deberá proporcionar al personal técnico el equipo de protección personal (botas, guantes, etc.) según los requerimientos de las actividades que se realicen, el cual deberá ser usado de manera permanente.
	Los restos de materiales punzo cortantes usados, materiales con sangre u otro líquido corporal, deben manejarse como residuos peligrosos.
	El agua para uso humano deberá ser potabilizada.

Categoría de mitigación: Conforme a tablas de mitigación del banco mundial son las siguientes: 1. Exclusión, 2. Minimización, 3. Rectificación, 4. Reducción y 5. Compensación.

Se propone un total de 66 medidas de mitigación, en la siguiente tabla se presentan el número de medidas de mitigación de cada categoría por componente ambiental:

Componente ambiental	Exclusión	Minimización	Rectificación	Reducción	Compensación	Total
Suelo	0	2	0	5	0	7
Aire	1	0	0	5	0	6
Agua	2	2	2	9	0	15
Flora	5	4	0	4	5	18
Fauna	2	0	0	3	1	6
Socio-económica	0	1	0	13	0	14
Total	10	9	2	39	6	66

El componente ambiental suelo incluye 7 medidas de mitigación, destacando las correspondientes a acciones de reducción y minimización de los impactos negativos. Las medidas de mitigación del componente suelo se implementan durante los trabajos preliminares, la construcción, operación y mantenimiento del proyecto. La modificación de la

morfología del suelo se procura al mínimo aprovechando los contornos del terreno para el diseño e instalación de la infraestructura, la calidad del suelo se conserva mediante medidas de carácter preventivo y la correcta operación en el manejo de residuos; en el caso del lecho marino la superficie afectada es mínima, ya que aprovecha un canal natural reduciendo el volumen de material extraído.

Se proponen 6 medidas de mitigación para el componente ambiental aire, entre las que destacan las acciones de reducción de impactos negativos. La emisión de partículas y el ruido son los principales impactos a este componente, para lo cual se aplican medidas de carácter preventivo durante los trabajos preliminares y la construcción principalmente. Los impactos negativos en este componente son temporales y reversibles, por lo que las medidas aplicadas para su exclusión y minimización son preventivas.

El agua es un componente ambiental en el que se implementan 15 medidas de mitigación, de las cuales 9 son preventivas para la reducción de impactos; 2 son para la minimización de impactos como la planta de tratamiento de aguas residuales, el monitoreo de la calidad del agua subterránea y el uso de letrinas móviles durante la construcción, entre otras. Las medidas de exclusión y de rectificación para la mitigación de impactos en el agua son preventivas o se aplican en contingencias.

Se realizarán muestreos periódicos del agua residual proveniente de los cárcamos de recolección y de las líneas de conducción, así como de la planta de tratamiento; y en caso de presentar consistentemente niveles de contaminantes básicos superiores a los límites máximos permisibles en la NOM-001-SEMARNAT- 1996, se deberá implementar un sistema de tratamiento más eficiente. Para esto, se sugiere que un programa de operación y mantenimiento para la red de recolección, conducción y tratamiento.

Durante la operación del desarrollo deberá implementarse un plan de contingencias ambientales y civiles, que incluya eventos fortuitos como derrames de combustibles o aceites, hasta incidentes como incendios, explosiones, fugas y huracanes. Este plan se aplica de manera preventiva y deberá incluir las acciones de control y regreso a la normalidad respecto a la ocurrencia de un evento de esta naturaleza; de tal forma que se garanticen las condiciones aceptables del medio, usuarios y empleados, así como las instalaciones.

La flora del sitio recibirá 18 medidas de mitigación, las acciones de exclusión (5) permiten establecer el área de conservación. La exclusión es preventiva de los impactos negativos en la vegetación nativa principalmente. Las acciones para la minimización y la reducción de los impactos negativos al componente ambiental, involucran acciones preventivas y la aplicación de prácticas amigables con la naturaleza como son: métodos de cultivo orgánico y control biológico de plagas, fertilización programada de tipo bio-orgánico para las áreas verdes, entre otras.

Las medidas de mitigación para la compensación del componente ambiental flora son 5, resaltando la formación de un corredor biológico, inter- comunicándose por medio de canales con las áreas sujetas a inundación, fomentando la vegetación característica de este sistema y la reforestación con especies nativas. Para lo cual se realizará la reforestación en

aproximadamente 3-06-68 hectáreas, principalmente con especímenes de cipres y sabino, además de otras especies nativas o endémicas. También se realizarán actividades de compensación como: la instauración de un programa permanente para su manejo y monitoreo que garantice el éxito de la restauración y de la reforestación. Además, se acondicionarán senderos rústicos a través del corredor biológico para evaluar su desarrollo y vitalidad, implementando medidas de reforestación por la vegetación y fauna desplazada,

El componente ambiental fauna incluye 6 medidas para la mitigación de impactos, siendo preventivas las correspondientes a la reducción y minimización. Las acciones de exclusión previenen los impactos, destacando la infraestructura del proyecto.

La compensación de impactos ambientales mediante la aplicación de medidas para su mitigación, contempla implementar un programa de protección de fauna silvestre susceptible de afectación.

El componente socio-económico requiere la aplicación de 14 medidas de mitigación, entre las que se proponen actividades, en su mayoría preventivas, para la reducción y minimización de impactos generados, principalmente en la salud pública, seguridad e higiene.

Se instalará una planta potabilizadora con capacidad para 57600 l/día, además de implementar un sistema de separación de residuos sólidos no peligrosos por su tipo (de re-uso y desuso) para mejor control y manejo final de los mismos.

Será necesario cumplir con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos. Para lo cual deberá: darse de alta ante la SEMARNAT como generador de residuos peligrosos; llevar una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos; remitir a la SEMARNAT un informe anual sobre los movimientos efectuados con sus residuos peligrosos durante dicho período; el servicio de traslado y disposición final de residuos peligrosos deberá realizarse por una empresa autorizada por la SEMARNAT; los residuos peligrosos generados deberán envasarse de acuerdo a las características del mismo; el área de almacenamiento de residuos peligrosos deberá estar separada de las áreas de servicios, oficinas y de almacenamiento; estará ubicado en puntos donde se reduzcan los riesgos por posibles incendios o explosiones y contará con sistemas de extinción contra incendios; el área de almacenamiento debe contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles, las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables y contar con ventilación natural o forzada; el piso del almacén temporal de residuos peligrosos debe ser impermeable; y se requiere implementar una bitácora de movimientos de los residuos peligrosos.

Impactos residuales

Los impactos residuales sobre el componente ambiental suelo incluyen los generados por las actividades previas al proyecto, principalmente las agropecuarias.

La disminución del área natural en el sitio es gradual por la actividad humana y no se prevé un cambio en la tendencia, por lo que los efectos son ampliamente generalizados en la zona. Sin

embargo, la construcción y operación del proyecto en el sitio implicarán afectaciones permanentes, las cuales son ambientalmente moderadas y compensadas mediante acciones de mitigación como el corredor biológico, cambiando la tendencia que disminuye rápidamente la calidad ambiental en esta área.

El componente ambiental aire, actualmente no presenta impactos residuales por la emisión de partículas o el ruido, además, los impactos que genera el proyecto son temporales y reversibles por lo que no se esperan impactos residuales.

En el caso del componente ambiental agua, se incrementará la demanda de agua subterránea en la zona, aunque de manera puntual.

La escorrentía del sitio no pierde sus cauces principales por la ejecución del proyecto, pero las modificaciones que se realicen serán permanentes.

Las aguas residuales que genera el proyecto son tratadas y usadas para el riego de las áreas verdes sin generar impactos permanentes.

Los impactos sobre el componente ambiental flora antes del proyecto son crónicos por las constantes actividades agropecuarias. De tal forma, los impactos que genera el proyecto sobre este componente ambiental modifican el carácter crónico de los mismos, ya que interrumpe las quemas por la actividad agropecuaria. En cambio, se modifica parte del uso del suelo para dar lugar a un proyecto amigable con la naturaleza; el cual da espacio para formar un corredor biológico que compensa afectaciones causadas por el proyecto y por actividades previas al mismo, además de sus impactos positivos sobre algunas variables ambientales y un posible ordenamiento de la zona.

Al igual que el componente suelo y flora, los impactos residuales sobre el componente fauna incluyen los generados por las actividades previas al proyecto, principalmente las agropecuarias. El proyecto compensará parte de los impactos residuales generados, en forma previa y posterior al desarrollo del proyecto, mediante la creación del corredor biológico que sirve como área de refugio para la fauna del sistema, además de las acciones en materia de protección.

La imagen del sitio se ve afectada permanente con algunas construcciones que la modifican, pero el desarrollo y su diseño paisajístico es concordante con el medio natural de la zona.

La generación de todo tipo de residuos representa una carga adicional en la zona; por tal razón, se implementan medidas preventivas, de exclusión, minimización y reducción. Así mismo, las medidas correctivas para la rectificación y compensación de impactos representan acciones contra la acumulación de las afectaciones y sus efectos residuales.

En todos los casos, el impacto en la zona es sinérgico, no atribuible exclusivamente al proyecto debido a la existencia de diversas actividades y sucesos, entre la que destaca la actividad agropecuaria la cual ha impactado previa y actualmente el sitio.

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

En la planeación de las actividades humanas, en este caso particular las Ecoturísticas, es importante visualizar escenarios, de los impactos que posiblemente se lleven a cabo, para los impactos negativos, esto contribuirá significativamente a evitarlos, mitigarlos o compensarlos y los impactos positivos llevamos a cabo para mejorar y mantener el ambiente sano, sin alteraciones, con más especies nativas a las existentes, con la diversidad de comunidades que enriquezcan el paisaje y sustentabilizando a la comunidad.

Escenario ambiental sin Proyecto

El Sistema Ambiental objeto de estudio está integrado principalmente por un ecosistema en donde predomina la actividad agrícola y potreros. La iniciativa para llevar a cabo el proyecto ha detonado el interés en el sistema ambiental por aprovechar los recursos naturales en actividades de servicios turísticos.

El área del proyecto posee un grado de naturalidad de término muy bajo, ya que la vegetación natural que exista ha sido sustituida por agricultura y potrero, o ha sido fragmentada. De acuerdo con lo anterior, la fauna que se encuentra en estos espacios perturbados no es diversa no abundante, mientras que la situación es diferente en las áreas que se encuentran conservadas.

Escenario ambiental con proyecto

De acuerdo con el análisis presentado a lo largo del estudio, es posible observar que como parte de las características constructivas y operativas del proyecto objeto de estudio, se generarán impactos ambientales, por cuya magnitud podrán ser absorbidos fácilmente por el medio, no existiendo modificaciones al relieve, cambio de uso de suelo de terrenos forestales, sustitución de vegetación y afectaciones a la flora y fauna terrestre, entre otras.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se producirán impactos negativos al ambiente (ruido, eliminación de maleza) que no repercutirán en el escenario ambiental, asimismo durante la etapa de operación estos impactos tenderán a reducirse o aún a desaparecer, esto será posible si desde las primeras actividades se vigila que estos impactos se minimicen o se anulen, mismos que al terminar los efectos negativos serán mínimos y controlables.

Por ello se considera que una vez terminado los trabajos propuestos y con la debida aplicación de las actividades de mitigación señaladas la afectación será mínima.

En la etapa de operación del proyecto, la creación de escenarios económicos diferentes en la comunidad provocará, sin duda, y con el apoyo de las Instituciones del Sector Turismo, condiciones de bienestar que redunden en el mejoramiento de las condiciones ambientales

del sistema. En el peor de los escenarios las condiciones ambientales se mantendrán en un nivel similar, no obstante las tendencias observadas es que una vez que existan fuentes de empleo los valores de la tierra se incrementan y las condiciones de seguridad pública y calidad de vida, también se mejoran significativamente.

Como parte de las medidas de compensación se realizarán actividades de reforestación en áreas degradadas que poseen vegetación similar.

A partir del análisis físico, biológico y socioeconómico se considera que la construcción y operación del proyecto no producirá afectaciones considerables sobre el sistema ya que sus impactos serán de irrelevantes, a moderados, muchos de ellos positivos y en ningún caso severo, muchos de ellos de duración temporal relacionados con el proceso constructivo.

La vigilancia del cumplimiento de los términos y condiciones manifestados en este documento, puede clasificarse en dos formas:

1. **Vigilancia obligatoria:** La cual asegura que las medidas correctoras sean llevadas a cabo de acuerdo al documento ambiental presentado, por ello los objetivos particulares de este para el proyecto son:
 - Minimizar las afectaciones al ambiente
 - Vigilar que en la realización de las actividades de desmonte de la vegetación, se realice recorridos previos para alejar a las especies de fácil movilidad como lo son las aves y mamíferos pequeños.
 - Evitar cualquier colecta, caza, captura, daño, consumo o comercialización de especies florísticas y faunísticas
 - Vigilar que se lleve a cabo de manera eficiente la recolección y manejo de residuos sólidos peligrosos.
 - Vigilar que se lleve a cabo de manera eficiente la recolección y manejo de residuos sólidos no peligrosos.
 - Asegurarse que la contratista ejecutora del proyecto conozca todas las medidas de mitigación descritas en el presente documento, así como su respectiva legislación ambiental.
 - Administrar los elementos de información necesarios para la correcta ejecución de las medidas de mitigación y recomendaciones en los elementos ambientales correspondientes.
 - Integrar herramientas para la planeación seguimiento y evaluación de la vigilancia del conjunto de medidas de mitigación ambientales relativas al proyecto mismas que son mencionadas en el capítulo VI.

- Respetar los reglamentos y Normas aplicables en la materia.
 - Avisar inmediatamente cuando exista algún derrame de combustible, tomando en cuenta:
 - Naturaleza del accidente
 - Materiales contaminantes involucrados
 - Cantidad del material involucrado
 - Diagnóstico de afectación
 - b) Sitio de la afectación.
7. Proporcionar información y aviso inmediato cuando un impacto se acerque a un nivel crítico.

2. Vigilancia de control de eficacia del monitoreo: Con las medidas de vigilancia de la eficacia se controla el éxito de las medidas correctoras o efecto ambiental, por ello los objetivos de vigilancia de eficacia son:

- Verificar las predicciones de impacto realizadas y la eficacia de las medidas de mitigación propuestas, para aplicarlas en futuras actividades del mismo tipo.
- Acumular información de las condiciones iniciales y finales del proyecto.
- Realizar inspecciones periódicas en las diferentes áreas de trabajo, a fin de constatar que se cumplan todas las medidas descritas en las actividades de mitigación.
- Administrar los elementos de información necesarios para la correcta ejecución de las medidas de mitigación y recomendaciones en los elementos ambientales correspondientes.

Conclusiones

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 establece como una de sus estrategias el desarrollo de una amplia gama de servicios turísticos, incluyendo el turismo de naturaleza, turismo rural y turismo de aventura. Entre las metas de la Secretaría de Turismo, se encuentra el fomento al turismo de naturaleza, dentro de un marco de sustentabilidad y competitividad, es decir conjuntar la conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales y culturales, la participación y beneficio de las comunidades y la rentabilidad de las empresas.

Por su propia naturaleza el proyecto no generará modificaciones importantes al medio ambiente dentro del predio en el cual se construirá. Se espera la generación de empleos permanentes para los nativos lo cual favorecerá el incremento de los ingresos que perciben.

En este contexto, de manera específica, se enlistan las conclusiones obtenidas a partir del conocimiento del proyecto, de la caracterización ambiental de la zona de estudio y de la evaluación de los efectos generados.

Por lo anterior, se considera que los costos ambientales a causa de la construcción y operación del proyecto, serán compensados por los beneficios económicos, sociales y principalmente ambientales que se obtendrán con la ejecución y sobre todo con la operación del mismo, siempre y cuando se cumpla con las medidas de mitigación que se plasman en el presente estudio; además de cumplir con las leyes, reglamentos, normas y demás ordenamientos de carácter federal, estatal y municipal que regulen esta actividad en materia ambiental.

- Se trata de un proyecto de turismo de naturaleza, ubicado en una zona compatible con este uso y que permite el aprovechamiento del ecosistema en una baja intensidad y la conservación de la vegetación.
- La infraestructura del proyecto se ha ubicado en función de las condiciones de conservación de la vegetación y se ha diseñado para integrarse al paisaje existente, sin disminuir sus valores visuales.
- El proyecto no requerirá la remoción de vegetación forestal ya que al contrario requiere de ella para su adecuado funcionamiento únicamente se limpiara el sitio donde se construirá la cimentación de las estancias removiendo las herbáceas a lugares cercanos existentes.
- La construcción del proyecto y su operación no afectará a poblaciones de fauna silvestre bajo categorías de protección, ni implicará la remoción de algunas especies en estatus.
- Se consideran acciones de restauración y reforestación en áreas degradadas.
- Las medidas de prevención minimizarán el impacto generado por las diversas acciones, especialmente en las etapas de preparación y construcción del proyecto.
- Los residuos sólidos o líquidos generados serán manejados adecuadamente mediante los criterios del programa de manejo de residuos.
- El proyecto cumple con la normatividad en materia ambiental.
- Se generarán impactos sociales positivos, pues la construcción y operación del proyecto beneficiará directamente a una comunidad que se encuentra en una zona de marginación media. Por lo anterior, se concluye que el proyecto de construcción y operación del proyecto se trata de un proyecto ambientalmente viable y socialmente

aceptable, siempre y cuando se apegue a lo manifestado en este documento y se apliquen durante todas las etapas las medidas de prevención y mitigación de impacto propuestas.

El proyecto se enmarca dentro de las actividades conocidas como Turismo Rural Sustentable el cual incorpora procesos de manejo de residuos sólidos, residuos líquidos, baja densidades de operación turística, bajo uso de energía y de alteraciones al medio, por lo que se considera un proyecto viable ambientalmente y sustentable socialmente. La alternativa propuesta para el uso del terreno es la más adecuada al sitio por los propios recursos paisajísticos que se localizan en el lugar. La magnitud del proyecto es de baja intensidad de uso del suelo garantizando que no se generen impactos ambientales significativos.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA

ANEXOS

1. Oficio No. 127DF/SGPA/UGA/0347/2017 de fecha 23 de enero de 2017, emitido por la Delegación Federal en el Estado de Chiapas, de la SEMARNAT.
2. Hoja de ayuda para el pago en ventanilla bancaria, derecho productos y aprovechamientos.
3. Tabla A. Cantidades actualizadas conforme al anexo 19 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2017.
4. Otorgamiento de Posesión del predio
5. Constancia de uso de suelo
6. Manifiesto de Impacto Ambiental. Dictamen DDR/CCA/MIA/2017/001
7. Memoria de Calculo de la construccion de Invernadero.

PLANOS

CLAVE	NOMBRE DEL PLANO
TOP-01	PLANO TOPOGRAFICO
TOP-02	PLANO TOPOGRAFICO
ACC-01	PLANO DE ACCESIBILIDAD
C-ARQ-02	PLANTA ARQUITECTONICA DE CONJUNTO
C-T-01	PLANTA DE CONJUNTO DE TECHOS
TRZ-01	PLANTA DE TRAZO
ANDADOR-01	PLANTA CONJUNTO ANDADOR DE MADERA
D-9-01	DETALLES PERIMETRALES
ACAB-EXT-01	PLANTA DE ACABADOS EXTERIORES
EST-01	PLANTA DE ESTACIONAMIENTO
ARQ-01	ARQUITECTONICOS
ARQ-02	FACHADAS
ARQ-03	CORTES
ARQ-04	AZOTEA
ARQ-01	ARQUITECTONICOS INVERNADEROS 01
ARQ-02	FACHADA INVERNADERO 01
ARQ-03	FACHADA INVERNADERO 01
ARQ-04	CORTES INVERNADEROS 01
ARQ-01	ARQUITECTONICOS INVERNADERO 02
ARQ-02	FACHADAS INVERNADEROS 02

ARQ-03	FACHADAS INVERNADERO 02
ARQ-04	CORTES INVERNADERO 02
ARQ-01	ARQUITECTONICOS EXHIBICION 03
PAL-01	PALETA VEGETAL INVERNADERO 01
PAL-01	PALETA VEGETAL INVERNADERO 02
PAL-01	PALETA VEGETAL EXPOSICION 01

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- H. Sam. 1992. Interpretación Ambiental. Golden, Colorado Estados Unidos. 437 pp
- Miranda F. 1998. La Vegetación de Chiapas. CONECULTA. Tuxtla, Gutiérrez, Chiapas México. 596 pp.
- Penningtón T. y J. Sarukhán.1998. Árboles Tropicales de México. UNAM Fondo de Cultura Económica. México D.F. 521 pp.
- Steve N. y Sophie W. 1995. The Birds of Mexico and Northern Central America. OXFORD. OxfordUniversity Press. Nueva York , Estados Unidos
- Canter, L.W., 1997. Enviromental Impact Assessment. Mc. Graw-Hill. New York.
- Estevan Bolea, M.T., 1984. Evaluación del impacto ambiental. ITSEMAP. Madrid. 749 pp
- Gomez O.D.2003, Evaluación de Impacto Ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ed. Mundi-Prensa.
- Oficina Regional para Asia y el Pacífico, 1988. Evaluación del impacto ambiental. Procedimientos básicos para países en desarrollo. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (www.cepis.ops-oms.org/eswwwfulltext/repind51/pbp/pbphtml).
- Conesa-Vítora V., 2000. Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, Barcelona, México. 407pp.
- ALVAREZ-MOCTEZUMA, J. G. et al 1998. Hábitat de las especies del subgénero *Lepibalanus* (*Quercus* ssp, Fagaceae), en la meseta central de Chiapas, México. México, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México. Cuadernos de Ciencias. 47 p.

- MICKEL, J; BITEL, J. 1988. Pteridophyte flora of Oaxaca, México. EE. UU. New York Botanical Garden. 567 p
- CSERNA, A.Aranda-Gómez, J.J., and Mitre-Salazar, L.M., Mapa fotogeológico preliminar secciones estructurales del Volcán Tacaná UNAM, Inst. Geología, Carta Geol. y Min. No. 7, 1988.
- ONCA A. C., 2011. Estudio Regional Forestal UMAFOR 0703, Fronteriza. Chiapas, México 196pp.
- ONCA A. C., 2012. Estudio Regional Forestal región Altos de Comitán, Chiapas, México 168 pp.