MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

Contenido

I.1 Datos generales del proyecto 2
I.1.1 Nombre del proyecto 2
I.1.2 Ubicación del proyecto 2
1.1.2.1. Descripción de los riesgos en el área de proyecto. 3
I.1.3 Duración del proyecto 4
I.2 Datos generales del promovente 4
I.2.1. Nombre o razón social 4
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente 4
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 4
I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio 5
1.2.5.1 Nombre o razón social 5
1.2.5.2 Registro Federal de Contribuyente o CURP 5
1.2.5.3 Nombre del representante legal 5
1.2.5.4 Dirección del representante Legal 5
1.2.5.5 Colaboradores 5

Capítulo 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

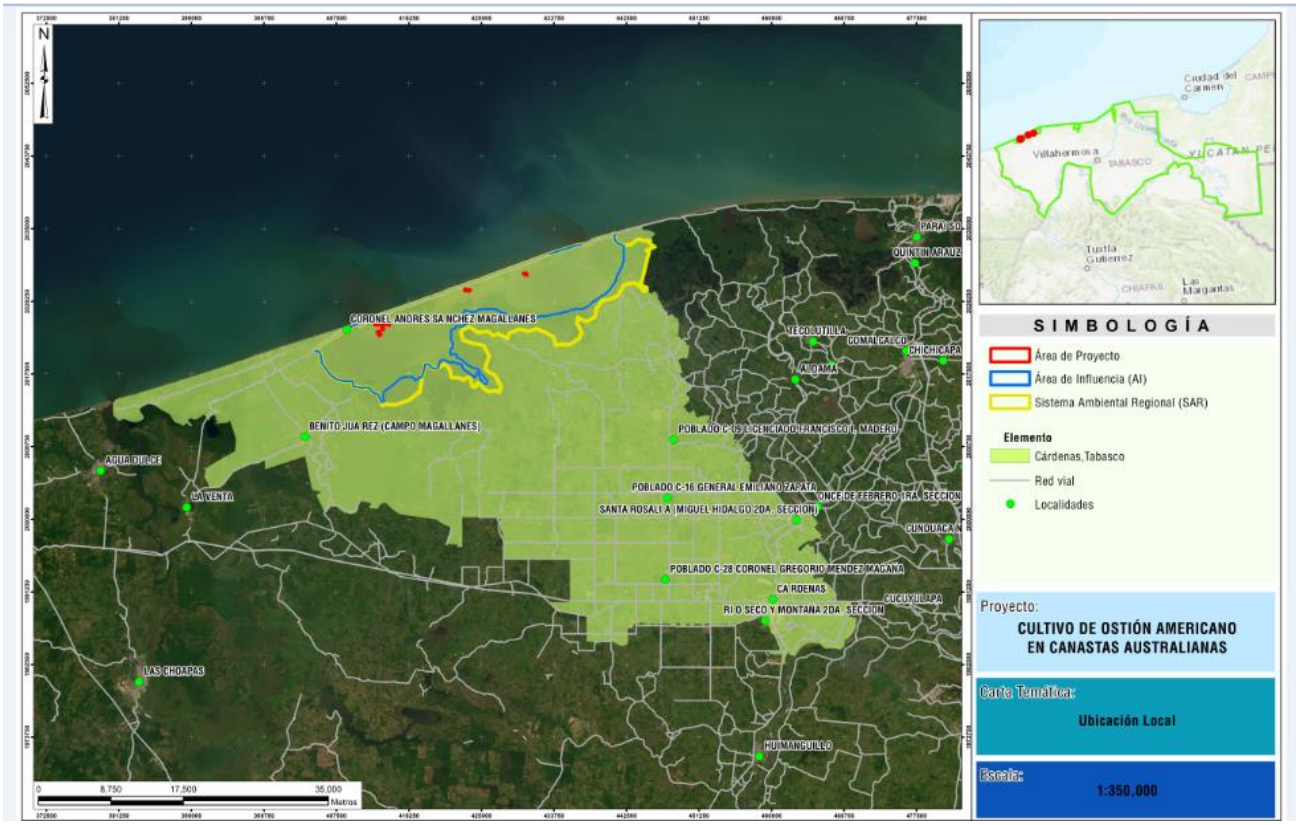
El Proyecto para el cual se realiza la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad regional se denomina:

Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas en el Sistema Lagunar Carmen-Pajonal-Machona.

El cual consiste en es el establecimiento de un sistema de granjas para la producción intensiva de ostión en el Sistema Lagunar Carmen-Pajonal-Machona, en el municipio de Cárdenas, Tabasco.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto denominado **Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas en el Sistema Lagunar Carmen-Pajonal-Machona,** se llevará a cabo en el municipio de Cárdenas, ubicándose el proyecto en las lagunas El Carmen, Pajonal y La Machona situadas en el extremo oeste de la llanura costera de Tabasco, a 35 km al E de la desembocadura del Río Tonalá y están dispuestas entre las coordenadas 18°15', 18°30' de latitud N y 93°30',93°53' de longitud W. Ver Mapa I.1.



Mapa I.1. Plano de localización general del proyecto.

1.1.2.1. Descripción de los riesgos en el área de proyecto.

Fallas y Fracturas.

La geología estructural está conformada principalmente por rocas sedimentarias como calizas, areniscas y depósitos evaporíticos, las cuales fueron sometidos a severos esfuerzos de compresión, lo que provocó que las rocas más plásticas se plegaran y las más tenaces se fracturaran, generando estructuras positivas semejantes a pilares (Horst) y estructuras negativas semejantes a una fosa (Graben) delimitadas por dos fallas normales que dieron lugar a la formación de trampas donde se fueron acumulando hidrocarburos y gas natural. Las rocas generadoras de hidrocarburos se consideran de edad tithoniana, Jurásico Medio y Jurásico Superior, las cuales son ricas en materia orgánica, principalmente de algas que dieron origen a estos hidrocarburos

Inundación.

En la zona costera y que podría ser influenciados por el proyecto en caso de eventos extraordinarios, presentan una vulnerabilidad “alta” por efectos del cambio climático, en las áreas cercanas al municipio de Campeche.

Erosión

Los sedimentos lagunares son terrígenos, arenas cuarzo- feldespáticas, limos o limos arcillosos y biógenos carbonatados, arenas de conchas. La barrera litoral está formada por arenas de grano de medio a fino. El aporte cólico de sedimentos hacia las lagunas no es significante.

Vulnerabilidad al cambio climático.

Conforme a información de INECC, los municipios que comprenden el SAR (Cárdenas Comalcalco, Jalpa de Méndez, Paraíso, Centla, Jonuta, Macuspana y Carmen) en la zona costera y que podría ser influenciados por el proyecto en caso de eventos extraordinarios, presentan una vulnerabilidad “alta” por efectos del cambio climático, en las áreas cercanas al municipio de Campeche.

I.1.3 Duración del proyecto

La duración del proyecto es a 30 años: 8 años para la construcción, operación y mantenimiento de lo que se vaya construyendo; 21 años de operación y mantenimiento y 1 año de abandono del sitio.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social

Isla El Chayote Del Playón de Sánchez Magallanes S.C. DE R.L. DE C.V.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[redacted]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Isaí Hernández López

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

[redacted]

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

1.2.5.1 Nombre o razón social

María de Guadalupe Domínguez Álvarez.

1.2.5.2 Registro Federal de Contribuyente o CURP

[redacted]

1.2.5.3 Nombre del representante legal

Isaí Hernández López.

1.2.5.4 Dirección del representante Legal

[redacted]

1.2.5.5 Colaboradores

[redacted]

Contenido

II. DESCRIPCION DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y EN SU CASO, LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO	2
II.1 Información general del proyecto, plan o programa.	2
II.2.-Naturaleza del proyecto, plan o programa.	3
II.2.1.- Objetivo del proyecto.	5
II.3 Justificación.	6
II.3.1. Estudios de gabinete y campo.	8
II.3.2. Aspectos generales.	8
II.3.3 Criterios técnicos.	8
II.3.4. Criterios Ambientales.	9
II.3.5. Criterios Normativos.	11
II.3.6. Criterios económicos.	11
II.4 Ubicación física y dimensiones del proyecto.	11
II.4.1 Dimensiones del proyecto.	12
II.4.2.- Descripción del proyecto	15
II.5 Inversión requerida.	16
II.6 Características particulares del proyecto, plan o programa.	17
II.6.1.- Características del proyecto.	17
II.6.2.-Superficies requeridas para el proyecto.	19
II.6.2.1. Área de afectación permanente.	19
II.6.2.2 Área de afectación temporal.	19
II.7- Programa de trabajo.	20
II.8.- Representación gráfica regional.	21
II.9.- Representación gráfica local.	21
II.10.- Preparación del sitio y construcción.	22
II.10.1.- Construcción.	24
II.11.- Operación y mantenimiento.	26
II.12.- Desmantelamiento y Abandono del Sitio	28
II.13.- Residuos	29
II.14. Generación de gases efecto invernadero.	33
II.15. Identificar por etapas del proyecto, en su caso las fuentes generadoras de gases de efecto invernadero.	34
II.16. Determinación de los gases de efecto invernadero que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto, como sea el caso de vapor de agua, CO2 CH4 N2O CFC O3 entre otros.	34
II.17. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto.	35

II. DESCRIPCION DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y EN SU CASO, LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

II.1 Información general del proyecto, plan o programa.

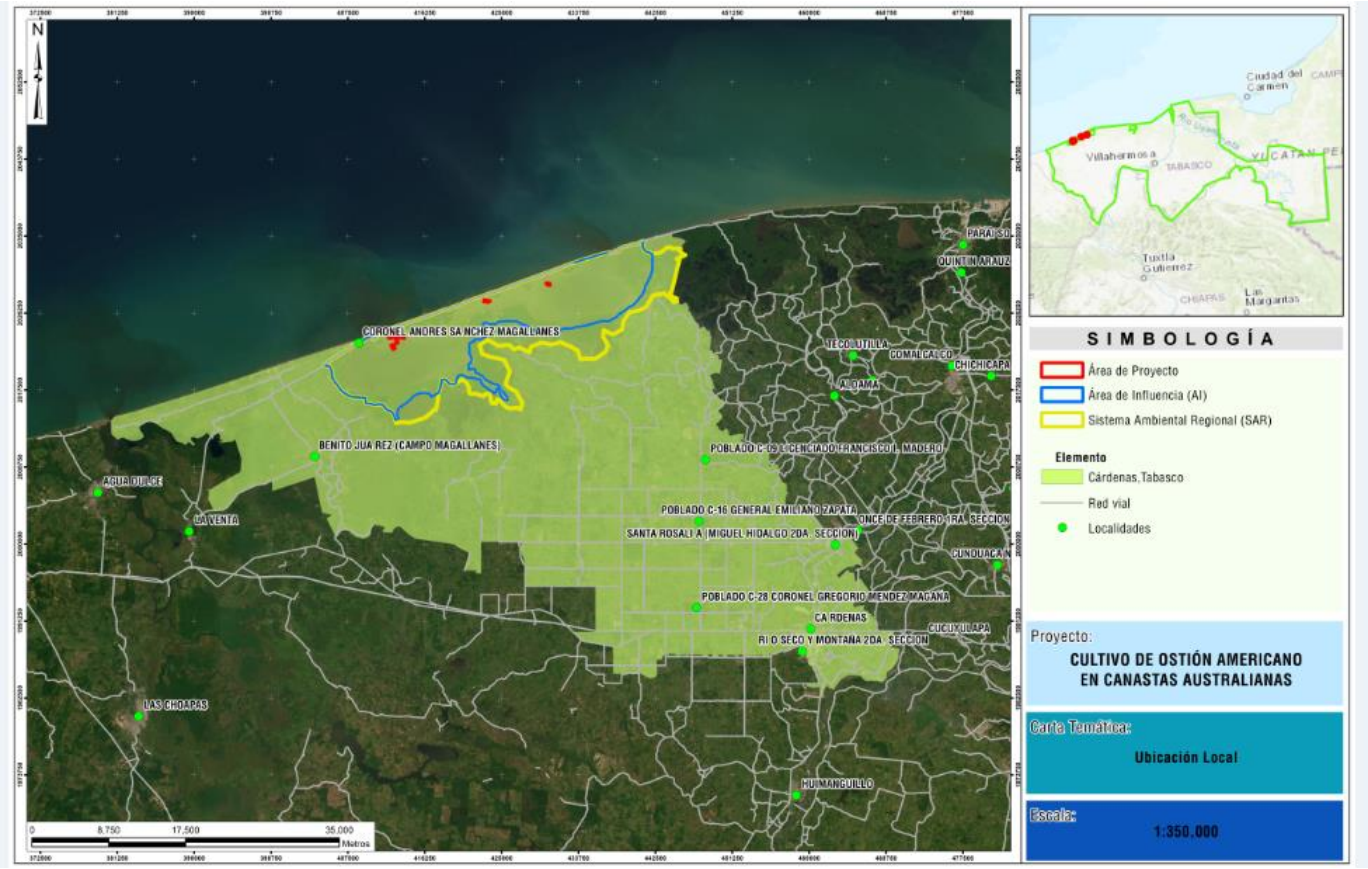
El proyecto que se presenta para ser evaluado en materia de impacto ambiental, es un proyecto de tipo productivo basado en aprovechar las características de alta vocación acuícola con que cuenta esta región del estado de Tabasco, y en particular en la zona donde se pretende desarrollar. Lo que se planea llevar a cabo es el establecimiento de un sistema de granjas para la producción intensiva de ostión en el Sistema Lagunar Carmen-Pajonal-Machona, en el municipio de Cárdenas, Tabasco.

Con la ejecución del presente proyecto no se efectuará ningún cambio significativo del medio, y sólo se aprovechará con eficiencia parte de las áreas de laguna que se encuentran subutilizadas; por el contrario, con la implementación de este proyecto de bajo impacto ecológico pero alto impacto económico y social, tanto por la generación de empleos e ingresos económicos, se pretende propiciar el inicio de una cultura productiva del ostión.

No se pretende el cambio de uso de suelo ya que se instalarán las granjas dentro del cuerpo de agua del sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona que cuenta con bancos naturales de ostión y es propicio para el desarrollo del proyecto. . (ver Foto II.1; ver Mapa II.1).



Foto II. 1 Granjas en cuerpo de agua.



Mapa II. 1 Localización general del proyecto.

II.2.-Naturaleza del proyecto, plan o programa.

El proyecto se inserta en el artículo 28 y 30 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y 5 de su reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, las cuales se describen a continuación:

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Artículo 28o.- 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:

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

Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. (DOF, 2012)

Reglamento en materia de la Evaluación del Impacto Ambiental

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

Inciso U).- Actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas:

Fracción I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal; (DOF, Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecologico y la Proteccion al Ambiente en Materia de Evaluacion de Impacto Ambiental, 2014).

Por lo anterior y para dar cumplimiento a la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente y a su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, mediante este estudio se pretende obtener la autorización en materia de impacto ambiental para la construcción de granjas de producción de ostión americano en canastas australianas en el sistema lagunar Carmen- Pajonal-Machona, ubicadas en Cárdenas, Tabasco.

Es importante mencionar que las actividades que se llevarán a cabo no generarán cambios significativos en el entorno donde se realizaran, en virtud de que estas son de muy bajo impacto, en contraste, genera mucho beneficio ya que proporciona protección a algunas especias contra depredadores al servir las instalaciones como refugio, además el ostión americano es un filtrador natural por lo que ayuda a mantener sano el ecosistema al auto purificar el agua de las lagunas (Cada ostión puede filtrar más de 200 litros de agua al día), aunado a lo anterior el consumo de las ostras representa una gran fuente de vitaminas y minerales, como vitamina C, B12, Zinc, Selenio y Cobre. (Bahder, 2023)

Al mantener las granjas de producción en operación los moluscos al llegar a la talla y madurez sexual, participan en el desove, acción que sirve para aumentar el índice larvario en la laguna, y por consecuencia la repoblación de los bancos naturales del molusco; además, el tamaño del proyecto productivo presentado, es muy pequeño si lo comparamos con la extensión del sistema lagunar, y como característica esencial es que su operación productiva incluye el manejo de técnicas de cultivo sumamente cuidadosas del ambiente, donde no se considera el uso de fármacos, productos químicos o sustancias que puedan originar algún tipo de contaminación del agua o provocar cambios en las condiciones ecológicas del lugar.

II.2.1.- Objetivo del proyecto.

Con la ejecución del presente proyecto no se efectuará ningún cambio significativo del medio, y sólo se aprovechará con eficiencia parte de las áreas de laguna que se encuentran subutilizadas; por el contrario, con la implementación de este proyecto de bajo impacto ecológico pero alto impacto económico y social, tanto por la generación de empleos e ingresos económicos, se pretende propiciar el inicio de una cultura productiva del ostión.

El presente documento tiene como objetivos:

- Evaluar aquellos impactos potenciales generados por la construcción y operación del proyecto en estudio
- Establecer las medidas necesarias para prevenir, mitigar o compensar las alteraciones que se susciten durante las diferentes etapas del proyecto.

II.3 Justificación.

El estado de Tabasco, en particular la zona costera se caracteriza por las modificaciones que han sufrido (en los últimos 30 años), alteraciones significativas en sus condiciones físicas y naturales, modificando los aspectos socioeconómicos y culturales de sus habitantes. No obstante, en esta entidad han influido también de manera importante en estas variaciones en las condiciones naturales en la entidad, la construcción de obras de control de las aguas en los ríos (presas), mismos que han cambiado el régimen hídrico natural. Por un lado, provocando inundaciones en zonas donde anteriormente no se presentaban este tipo de eventos, y por otro lado ocasionando, que los afluentes que desembocan en las lagunas costeras disminuyeran su aporte, afectando el equilibrio de estuarinidad que caracterizan a estos ecosistemas. Asimismo, se presentan modificaciones importantes en las condiciones del suelo y de la calidad del agua, como resultado de las actividades antropogénicas, que se han desarrollado sin existir las acciones necesarias para evitar ocasionar alteraciones ni programas que minimicen efectos negativos o cambios significativos del entorno.

La estructura productiva de la pesca en el litoral del estado de Tabasco, está basada principalmente en la explotación del ostión americano Crassostrea virginica, que, para nuestro país, es el molusco más importante, cuya producción se obtiene en las entidades de Veracruz, Tabasco, Tamaulipas y Campeche.

El estado de Tabasco aporta aproximadamente el 30% de la producción nacional, estableciéndose en sus sistemas lagunares costeros, una importante actividad comercial que inició como pesquería, posteriormente pasó a ser una pesquería acuacultural por la necesidad de mantener los volúmenes de producción y actualmente se ha modificado hacia la acuacultura ostrícola. La producción de ostión en Tabasco se ha desarrollado en los sistemas lagunares Carmen-Pajonal-Machona del Municipio de Cárdenas, Redonda-Cocal y Mecoacán en el Municipio de Paraíso. Oficialmente la extracción comercial de ostión en esta entidad se inicia en 1941, con la creación de la primera cooperativa de nombre "Andrés García" en la laguna de Mecoacán, a partir de la cual se crearon otras cinco más hasta el año de 1974 en que se otorgó el último registro a la cooperativa "Barra de Tupilco". En 1992 desaparece la Sociedad Cooperativa "Chiltepec" formándose dos nuevas en el mismo lugar, "Boca de los Ángeles" y "Puente de Ostión", y en Sánchez Magallanes se formó en 1991 la Sociedad Cooperativa "Renovación y Solidaridad".

Sin embargo, se puede predecir que de no realizarse actividades que alternen con la explotación de bancos naturales de ostión en el mediano plazo se dará nuevamente una caída en la producción ya que en los registros poblacionales de los bancos naturales del molusco realizados por la Delegación Federal de la SADER se determina que en los sistemas lagunares se ha llegado a la sobreexplotación, observándose densidades poblacionales por debajo de 50 organismos por metro cuadrado y con menos del 10 % de organismos a talla comercial, como resultado de que la producción de los bancos ya no es suficiente para cubrir los requerimientos económicos de la población que depende directamente de la extracción de este recurso pesquero. Por lo que se considera que la producción de ostión sustentada en las granjas que en este documento se describen es una alternativa con alta factibilidad para equilibrar la sobreexplotación del ostión.

Este proyecto se propone como una de las alternativas productivas viables para reactivar la economía de los miembros que integran las sociedades cooperativas y como parte importante en el proceso de reactivación económica de esta zona, iniciativa que se concibe con un concepto armónico y de respeto a la naturaleza y al entorno ecológico, sustentado en procedimientos y técnicas que privilegian la protección y conservación del ecosistema. Conscientes de la fragilidad del equilibrio de la zona costera, se utilizan tecnologías que son bien dominadas e implementadas en los sistemas de cultivo que da seguridad de operación y que genera un bajo impacto en la ecología del lugar.

En estados del norte del País incluidos Sonora y Baja California ya existen antecedentes recientes del cultivo de ostión empleando el sistema de canastas, con buenos resultados, pero para el caso del sureste y en particular e estado de Tabasco no se tienen antecedentes, por lo tanto, es necesario se realicen las pruebas piloto comercial del cultivo empleando estos sistemas, para poder validar su factibilidad y obtener los datos básicos que nos permitan determinar sus rendimientos y rentabilidad.

El proyecto se justifica debido a la reconversión productiva que representa, al pasar de la extracción a la producción, además de la importancia socioeconómica y cultural que trae consigo, esencialmente por la derrama económica que generan, y relevante por la generación de empleo, y la producción de alimento de consumo humano alto en proteínas.

II.3.1. Estudios de gabinete y campo.

Los estudios de campo consistieron en la ubicación del lugar, basándose en la consideración de diferentes aspectos entre los que se encuentran:

Los Físicos, como son la constitución del fondo, profundidad, corrientes, vientos dominantes, etc.

Los Biológicos, como áreas libres de bancos naturales, características de parámetros fisicoquímicos, etc.

Para desarrollar estas actividades no fue necesario el empleo de equipos pesados o embarcaciones que pudieran causar cambios o daño al ambiente.

II.3.2. Aspectos generales.

Diseño del proyecto

Después del trabajo de campo se diseñó el proyecto de acuerdo a las zonas específicas donde se instalarán las granjas de engorda intensiva de ostión, este trabajo consistió en el diseño con la ayuda de AutoCAD, por lo que no se requirió de ir al sitio, fue un trabajo de oficina.

Tramite de permisos y autorizaciones

Se realizará el trámite de permisos y autorizaciones ante las dependencias correspondientes a fin de obtener un resolutivo de impacto ambiental favorable y diversas concesiones y autorizaciones a fin de operar el proyecto de manera legal.

Para realizar estas actividades será necesaria la visita al sitio elegido a fin de verificar el estado que guardan todos los componentes ambientales y cuales se verían afectados con la implementación del proyecto a fin de plasmarlo en el estudio de impacto ambiental.

Tramite de recursos

Una vez obtenido los permisos requeridos se realizará un proyecto para presentarlo a diversas instituciones ya sean públicas o privadas a fin de conseguir el financiamiento para llevar a cabo la construcción del proyecto.

II.3.3 Criterios técnicos.

Los aspectos técnicos considerados para la ejecución del proyecto fueron: el análisis sobre la infraestructura instalada y el potencial que se tiene para poder incrementar la generación de empleos, lo cual conlleva a la demanda de más infraestructura para su

cultivo; las condiciones del mercado del sector acuícola y la apertura para la inversión de particulares.

Al incrementar la demanda de ostión se tiene mayor capacidad de poder incrementar el suministro del recurso a los diferentes sectores de las actividades económicas de la región y el estado. Con ello se fortalece el sistema de producción y se evitan problemas de saturación de las granjas existentes o problemas de sobreproducción. Además de complementar la infraestructura para el fortalecimiento de la red regional y nacional de suministro del recurso.

Un aspecto técnico importante es la ubicación del sitio del proyecto, ya que complementara la infraestructura requerida para fortalecer la infraestructura instalada, así como la proyección del sector para los próximos 30 años.

II.3.4. Criterios Ambientales.

Se considera que ecológicamente es adecuado el sitio elegido dentro del sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona, para desarrollar el proyecto de engorda intensiva de ostión, tomando como base las características siguientes:

Calidad del agua: se mantiene con salinidad en rango promedio de 18 a 25%; la temperatura promedio es de 28°C; nivel de concentración de oxígeno disuelto en el agua de más de 8 ml/lt.; pH de 7.5 a 8.5.

La profundidad: la zona de cultivo se mantiene entre los 1.0 y 1.5 m.

Las corrientes: se presentan en el área corrientes de baja intensidad (entre10 y 20 cm, 7 seg), el movimiento de agua es el ocasionado esencialmente por los cambios de mareas.

Comunicaciones: se encuentra bien comunicado y su ubicación es adecuada.

Fenómenos físicos: la zona donde se ubica el proyecto se encuentra protegido de fenómenos naturales que puedan traer fuertes vientos, como ciclones o huracanes.

Además de los aspectos antes mencionados, otras de las características de elección es que esta zona no es una vía de tránsito de embarcaciones y, además, se encuentra retirada de los asentamientos humanos.

Diseño del proyecto

Después del trabajo de campo se diseñó el proyecto de acuerdo a las zonas específicas donde se instalarán las granjas de engorda intensiva de ostión, este trabajo consistió en el diseño con la ayuda de AutoCAD, por lo que no se requirió de ir al sitio, fue un trabajo de oficina.

Tramite de permisos y autorizaciones

Se realizará el trámite de permisos y autorizaciones ante las dependencias correspondientes a fin de obtener un resolutivo de impacto ambiental favorable y diversas concesiones y autorizaciones a fin de operar el proyecto de manera legal.

Para realizar estas actividades será necesaria la visita al sitio elegido a fin de verificar el estado que guardan todos los componentes ambientales y cuales se verían afectados con la implementación del proyecto a fin de plasmarlo en el estudio de impacto ambiental



Foto II. 2 Canasta australiana

Lo anterior permite tener elementos para darle soporte de viabilidad ambientalmente al proyecto, ya que se incorpora la variable ambiental como un factor importante en la estrategia de planeación del proyecto.



Foto II. 3 Granja de cultivo de ostión

En la foto II.3 se aprecia la vista de la Laguna con la incorporación de la granja para el cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas.

II.3.5. Criterios Normativos.

La localización del proyecto considera el cumplimiento cabal a la legislación ambiental del país, así como de los demás organismos públicos de los tres órdenes de gobierno federales, estatales o municipales. Lo anterior incluye la consideración de ordenamientos territoriales, áreas naturales protegidas, así como de cualquier otra regulación que se deba cumplir, ya sea por el tipo de proyecto o bien por su ubicación, estos criterios se abordan en el capítulo III del presente estudio.

II.3.6. Criterios económicos.

Este proyecto se propone como una de las alternativas productivas viables para reactivar la economía de los miembros que integran las sociedades cooperativas y como parte importante en el proceso de reactivación económica de esta zona, iniciativa que se concibe con un concepto armónico y de respeto a la naturaleza y al entorno ecológico, sustentado en procedimientos y técnicas que privilegian la protección y conservación del ecosistema. Conscientes de la fragilidad del equilibrio de la zona costera, se utilizan tecnologías que son bien dominadas e implementadas en los sistemas de cultivo que da seguridad de operación y que genera un bajo impacto en la ecología del lugar.

II.4 Ubicación física y dimensiones del proyecto.

Las Granjas que se pretenden instalar en el sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona se encuentran localizadas en el municipio de Cárdenas en el estado de Tabasco.

El Estado de Tabasco se encuentra localizado en la región Sureste de México, es la puerta de entrada entre el México del Norte y el México del Sur; Centro-Sur de la Cuenca del Golfo. La ubicación geográfica del Estado, permite integrarlo a la cadena comercial con América del Norte, y como plataforma del TLC a los mercados emergentes de América Central.

Tabasco se encuentra entre los paralelos 17º59’00" - 18º15’30" de latitud Norte y los 90º59’00" - 90º08’00" de longitud Oeste sobre las costas del Golfo de México.

II.4.1 Dimensiones del proyecto.

El proyecto está circunscrito dentro del Sistema Lagunar El Carmen-Pajonal-Machona, este sistema cuenta con una extensión de 190 km2, equivalentes a diecinueve mil hectáreas, de las que únicamente se ocuparán 53.17 hectáreas, distribuidas entre las 11 unidades de producción, las cuales se describen en la siguiente tabla:

Tabla II. 1 Superficies y unidades de producción

No.	SOLICITANTE	UBICACIÓN	SUPERFICIE (HAS.)
1	Comercializadora y Procesadora Agricola, Ganadera, Piscicola y Pesquera de Magallanes, S.C. de R.L. de C.V.	Laguna El Carmen	4.48
2	El Botadero del Ejido Sinaloa, S.C. de R.L. de C.V.	Laguna Pajonal	2.9
3	El Coral S.C. de R.L. de C.V.	Laguna El Carmen	3.99
4	El Crustacio del Lodazal, S.C. de R.L. de C.V.	Laguna El Carmen	6.9
5	Isla El Chayote del Playon de Sanchez Magallanes, S.C. de C.V. de R.L.	Laguna El Carmen	3.9
6	La Morena Costeña, S.C. de R.L. de C.V.	Laguna Pajonal	5.9
7	Ostricultores del Sureste, S.C. de R.L. de C.V.	Laguna El Carmen	6.9
8	Unión de Pescadores el Tiestal, S.C. de R.L. de C.V.	Laguna El Carmen	7
9	La Piragua de los Vikingos, S.C.P.P. y A. de R.L. de C.V.	Laguna Machona	3.9
10	Amanecer Santanero, S.C.P.P. y A. de R.L. de C.V.	Laguna Machona	3
11	Abner Abraham Hernandez López	Laguna El Carmen	4.3
		SUP. TOTAL	**53.17**

Tabla II. 2 Coordenadas de las granjas

NOMBRE DE GRANJA	LATITUD	LONGITUD
EL TIESTAL	**7 HECTAREAS**	
	18°18´5.08” N	93°48´59.53” O
	18°18´4.95” N	93°48´52.73” O
	18°17´53.57” N	93°48´52.57” O
	18°17´53.81” N	93°48´59.48” O
OSTRICULTORES	**6.90 HECTAREAS**	
	18°17´46.64” N	93°49´24.00” O
	18°17´46.51” N	93°49´17.85” O
	18°17´34.97” N	93°49´17.67” O
	18°17´35.09” N	93°49´24.82” O
CRUSTACIO	**6.90 HECTAREAS**	
	18°18´0.26” N	93°49´53.79” O
	18°17´53.78” N	93°49´53.70” O
	18°17´53.79” N	93°49´42.00” O
	18°18´0.29” N	93°49´41.88” O
MORENA COSTEÑA	**5.90 HECTAREAS**	
	18°20´9.77” N	93°43´44.96” O
	18°20´9.66” N	93°43´36.74” O
	18°20´17.57” N	93°43´36.59” O
	18°20´17.82” N	93°43´45.01” O
	3 HECTAREAS	
	18°21´12.18” N	93°39´37.88” O

AMANECER	18°21´12.25” N	93°39´28.07” O
	18°21´15.50” N	93°39´28.08” O
	18°21´15.78” N	93°37´37.80” O
EL BOTADERO	**2.90 HECTAREAS**	
	18°20´10.17” N	93°43´30.97” O
	18°20´7.54” N	93°43´28.96” O
	18°20´12.84” N	93°43´20.38” O
	18°20´15.47” N	93°43´22.39” O
EL CORAL	**3.99 HECTAREAS**	
	18°17´58.99” N	93°49´13.99” O
	18°17´55.74” N	93°49´13.99” O
	18°17´55.74” N	93°49´0.36” O
	18°17´58.99” N	93°49´0.36” O
EL CHAYOTE	**3.90 HECTAREAS**	
	18°17´24.93” N	93°49´43.38” O
	18°17´28.04” N	93°49´44.23” O
	18°17´31.34” N	93°49´31.04” O
	18°17´28.19” N	93°49´30.19” O
COMERCIALIZADORA	**4.48 HECTAREAS**	
	18°17´50.70” N	93°49´28.52” O
	18°17´53.63” N	93°49´18.76” O
	18°17´58.16” N	93°49´20.59” O
	18°17´55.35” N	93°49´30.36” O
ABNER	**4.30 HECTAREAS**	
	18°17´20.58” N	93°49´31.48” O
	18°17´16.92” N	93°49´27.49” O
	18°17´12.75” N	93°49´34.76” O
	18°17´16.20” N	93°49´39.09” O
LA PIRAGUA	**3.90 HECTAREAS**	
	18°21´17.40” N	93°39´43.80” O
	18°21´17.45” N	93°39´30.17” O
	18°21´20.70” N	93°39´30.18” O
	18°21´20.65” N	93°39´43.81” O

Por el tipo de obras de que se trata (poligonal) el proyecto **"Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas"** se ubica solo en uso de Suelo considerado como un Cuerpo de agua, siendo el que se muestra en la Tabla II.3.

Tabla II. 3 Usos de suelo en el proyecto Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas

Uso de Suelo y/o Tipo de Vegetación	**Superficie (ha)**	**Porcentaje (%)**
OTROS USOS		
Zona Federal (Cuerpo de agua)	53.1700	100.00
TOTAL	**53.1700**	**100.00**

El presente proyecto al ubicarse completamente sobre cuerpo de agua, no se requerirá la autorización de cambio de uso de suelos en terrenos forestales.

II.4.2.- Descripción del proyecto

Se instalarán 11 unidades (granjas) de engorda de ostión americano en Canastas Australianas flotantes y en suspensión, fijadas a una línea de polietileno y/o cable de acero sujeta en pilotes de concreto y/o postes de madera de coco y/o boyas. Los módulos tendrán un área de 5 hectáreas en promedio, distribuidos en el sistema lagunar costero Carmen-Pajonal-Machona localizado en el municipio de Cárdenas, Tabasco.

Siete unidades se ubicarán en la laguna el Carmen, dos unidades en la Laguna Pajonal y dos más en la laguna Machona. Algunas de estas, ya cuentan con la Autorización de Impacto Ambiental, pero con tipos de arte de cultivo diferente al que se programa en el presente estudio.

La configuración de cada granja será en general rectangular (se describen los detalles de cada una más adelante) y contarán con un promedio de 5 hectáreas cada una.

Cada granja estará integrada por módulos de una hectárea, dependiendo la superficie total de cada unidad de producción será el número de módulos por granja, con lo cual se facilita la programación de las actividades y el manejo total de la granja al poder sembrar parcialmente o de manera simultánea. A continuación de describen las características de un módulo de engorda standard de 1 ha.

II.5 Inversión requerida.

El monto de inversión total para la construcción de este proyecto es de $ 591’247,196 pesos, de los cuales $581’950,440 pesos corresponden a costos de construcción; $500,000 pesos a pagos de proyectos, permisos y concesiones; gastos de capital de trabajo para la operatividad del primer ciclo de $8,796, 756 pesos. Además de Gastos no contemplados destinados a medidas de mitigación y abandono del sitio por $1,000,000 pesos.

En la siguiente Tabla II.4 se presenta el desglose de los costos.

Tabla II. 4 Desglose del monto total por concepto.

1. PRESUPUESTO DE INVERSION				
INVERSIÓN FIJA				
CONCEPTOS DE INVERSIÓN	**UNIDAD DE MEDIDA**	**CANT**	**PRECIO UNITARIO**	**INVERSIÓN TOTAL**
Construccion de Pilotes de concreto de 4" x 4" para fijacion de linea.	Obra	5,400	*1,200.00*	$ 6,480,000.00
Canasta Roche Ar6 16mm	pza	270000	*680.00*	$ 183,600,000.00
Flotadores de Foam	Pza	540000	*360.00*	$ 194,400,000.00
Ganchos Shark	Pza	540000	*300.00*	$ 162,000,000.00
Eslinga de polipropileno 5m	Pza	2700	*1,440.00*	$ 3,888,000.00
Anclaje de fondo de 25 kg.	Pza	5400	*1,035.00*	$ 5,589,000.00
Forro para siembra inicial de semilla	Pza	5400	*1,067.00*	$ 5,761,800.00
Cabo polipropileno #10 mm	Mts	270000	*31.00*	$ 8,370,000.00
Bollas de marcaje de 20" de diametro	Pza	648	*5,680.00*	$ 3,680,640.00
Cinchos L400 mm paquete con 25	Pza	40500	*202.00*	$ 8,181,000.00
TOTAL INVERSIÓN FIJA				**$ 581,950,440.00**
INVERSIÓN DIFERIDA				
CONCEPTOS DE INVERSIÓN	**UNIDAD DE MEDIDA**	**CANT**	**PRECIO UNITARIO**	**INVERSIÓN TOTAL**
Permisos y conseciones	Tramite	1	500,000.00	500,000.00
TOTAL INVERSIÓN DIFERIDA			**500,000.00**	**500,000.00**
CAPITAL DE TRABAJO				
CONCEPTOS DE INVERSIÓN	**UNIDAD DE MEDIDA**	**CANT**	**PRECIO UNITARIO**	**INVERSIÓN TOTAL**
CAPITAL DE TRABAJO	CICLO	1	$8,796,756.00	$ 8,796,756.00
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO			**$8,796,756.00**	**$ 8,796,756.00**
TOTAL				**$ 591,247,196.00**

II.6 Características particulares del proyecto, plan o programa.

II.6.1.- Características del proyecto.

Se instalarán 11 unidades (granjas) de engorda de ostión americano en Canastas Australianas flotantes y en suspensión, fijadas a una línea de polietileno y/o cable de acero sujeta en pilotes de concreto y/o postes de madera de coco y/o boyas. Los módulos tendrán un área de 5 hectáreas en promedio, distribuidos en el sistema lagunar costero Carmen-Pajonal-Machona localizado en el municipio de Cárdenas, Tabasco.

Siete unidades se ubicarán en la laguna el Carmen, dos unidades en la Laguna Pajonal y dos más en la laguna Machona. Algunas de estas, ya cuentan con la Autorización de Impacto Ambiental, pero con tipos de arte de cultivo diferente al que se programa en el presente estudio.

La configuración de cada granja será en general rectangular (se describen los detalles de cada una más adelante) y contarán con un promedio de 5 hectáreas cada una.

Cada granja estará integrada por módulos de una hectárea, dependiendo la superficie total de cada unidad de producción será el número de módulos por granja, con lo cual se facilita la programación de las actividades y el manejo total de la granja al poder sembrar parcialmente o de manera simultánea. A continuación de describen las características de un módulo de engorda standard de 1 ha.

Detalle de un módulo de 1 hectárea de engorda

1 módulo ideal de 1 hectárea está integrado por 50 líneas (cable de acero y/o cabo de polietileno) de 100 mts. de longitud con 100 canastas por línea, dando un total de 5,000 canastas por hectárea.

Las líneas estarán sujetas a pilotes que podrán ser de concreto o de madera de coco, cada hectárea contendrá 100 pilotes.

De manera alternativa; dependiendo del factor económico, los pilotes podrán ser sustituidos por boyas flotantes ancladas al fondo, pero manteniendo la configuración original de la granja.

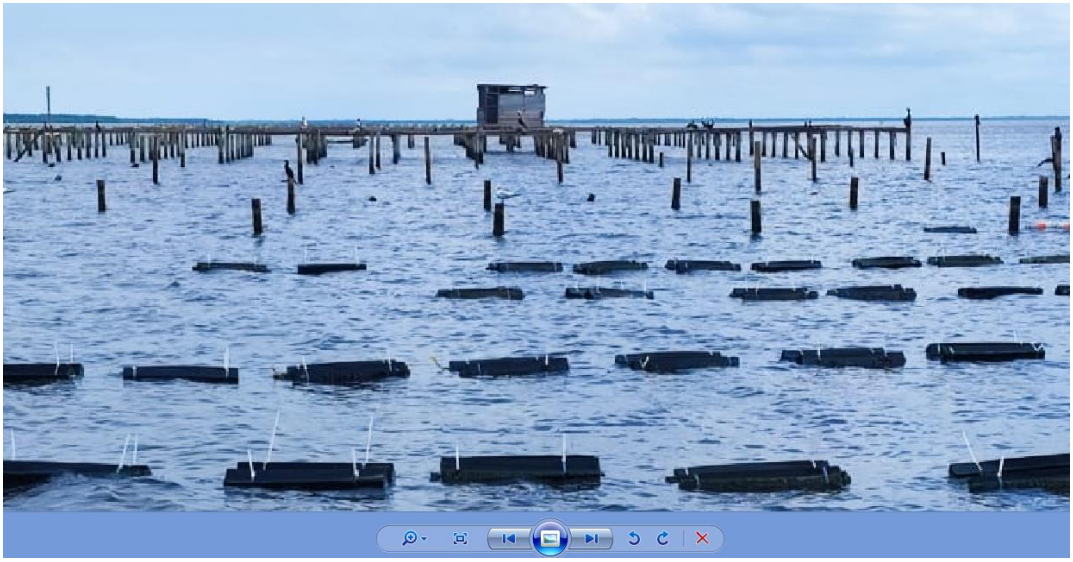


Foto II. 4 Detalle de una granja de cultivo de ostión

Tabla II. 5 - Características generales del proyecto.

CONCEPTO	CANTIDAD
NUMERO DE CANASTAS EN MODULO DE UNA HECTAREA	5,000
NUMERO DE PILOTES DE CONCRETO POR HECTAREA	100
NUMERO DE LINEAS POR MODULO	50
NUMERO DE CANASTAS POR LINEA	100
NUMERO DE SEMILLAS POR CANASTAS	120
NÚMERO DE OSTIONES TOTAL POR MODULO 1 HECTAREA	600,000
NÚMERO DE OSTIONES TOTAL POR GRANJA (11 GRANJAS) 54 HECTAREAS	32,400,000
SOBREVIVENCIA ESPERADA	80.00%
NUMERO DE OSTIONES OBTENIDOS POR MODULO 1 HECTAREA	480,000
NUMERO DE OSTIONES OBTENIDOS POR GRANJA (11 GRANJAS) 54 HECTAREAS	25,920,000
PESO PROMEDIO DE LOS ORGANISMOS OBTENIDOS (GR)	100
PRODUCIÓN ESPERADA POR MODULO DE 1 HECTAREA (TONELADAS)	48.00
PRODUCIÓN ESPERADA EN TONELADAS POR GRANJA (11 GRANJAS) 54 HECTAREAS	2,592.00

II.6.2.-Superficies requeridas para el proyecto.
II.6.2.1. Área de afectación permanente.

En base a las características del proyecto no se consideran áreas de uso permanente del proyecto

Tabla II. 6 Áreas de afectación permanente.

No. granjas	Descripción	Área (m^2)
11	Granjas	0.0000

II.6.2.2 Área de afectación temporal.

En base a las características del proyecto y sus dimensiones de cada una de las granjas se considera la afectación temporal de 53.1700 ha.

Tabla II.7.- Áreas de afectación temporal.

No.	SOLICITANTE	UBICACIÓN	SUPERFICIE (HAS.)
1	Comercializadora y Procesadora Agricola, Ganadera, Piscicola y Pesquera de Magallanes, S.C. de R.L. de C.V.	Laguna El Carmen	4.48
2	El Botadero del Ejido Sinaloa, S.C. de R.L. de C.V.	Laguna Pajonal	2.9
3	El Coral S.C. de R.L. de C.V.	Laguna El Carmen	3.99
4	El Crustacio del Lodazal, S.C. de R.L. de C.V.	Laguna El Carmen	6.9
5	Isla El Chayote del Playon de Sanchez Magallanes, S.C. de C.V. de R.L.	Laguna El Carmen	3.9
6	La Morena Costeña, S.C. de R.L. de C.V.	Laguna Pajonal	5.9
7	Ostricultores del Sureste, S.C. de R.L. de C.V.	Laguna El Carmen	6.9
8	Unión de Pescadores el Tiestal, S.C. de R.L. de C.V.	Laguna El Carmen	7
9	La Piragua de los Vikingos, S.C.P.P. y A. de R.L. de C.V.	Laguna Machona	3.9
10	Amanecer Santanero, S.C.P.P. y A. de R.L. de C.V.	Laguna Machona	3
11	Abner Abraham Hernandez López	Laguna El Carmen	4.3
		SUP. TOTAL	**53.17**

II.7- Programa de trabajo.

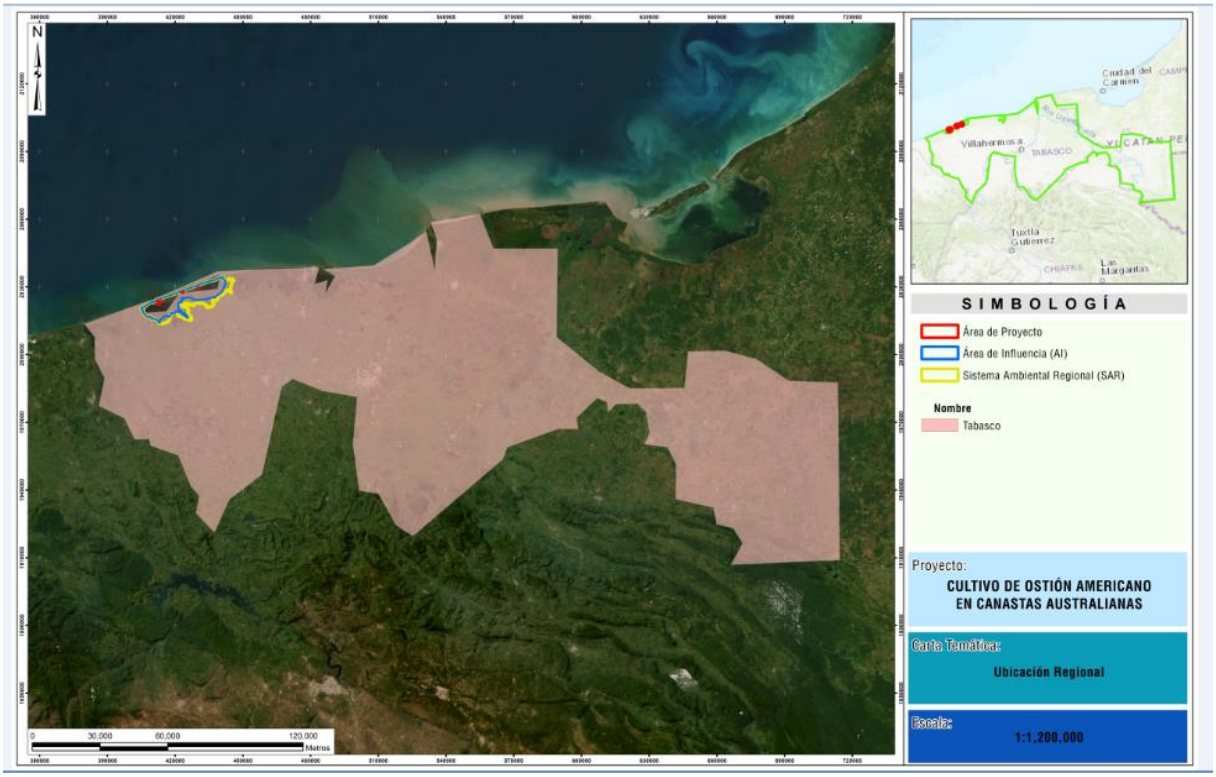
La construcción de proyecto contempla cuatro etapas de construcción; preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y finalmente abandono del sitio. tal como se muestra en la tabla II.7.

Tabla II. 7 Programa de trabajo.

ACTIVIDADES	AÑOS									
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-15	16-20	21-25	26-29	30
	PREPARACION DEL SITIO									
Selección del sitio	X									
Diseño del proyecto	X									
Tramite de permisos y	X									
Tramite de recursos	X									
CONSTRUCCION										
Elaboración de Pilotes	X	X	X	X						
Hincado de pilotes	X	X	X	X						
Instalación de líneas de	X	X	X	X						
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO										
Acopio y selección de	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Instalación de canastas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Adquisición de semillas del	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Siembra de semillas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Limpieza de canastas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Mantenimiento de granja	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Vigilancia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Monitoreo de parámetros	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Muestreo poblacional	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Muestreos biológicos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Cosecha	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	ABANDONO DEL SITIO									
Retiro de canastas										X
Retiro de líneas de acero										X
Retiro de Pilotes de										X
Reciclado de líneas de acero										X

II.8.- Representación gráfica regional.

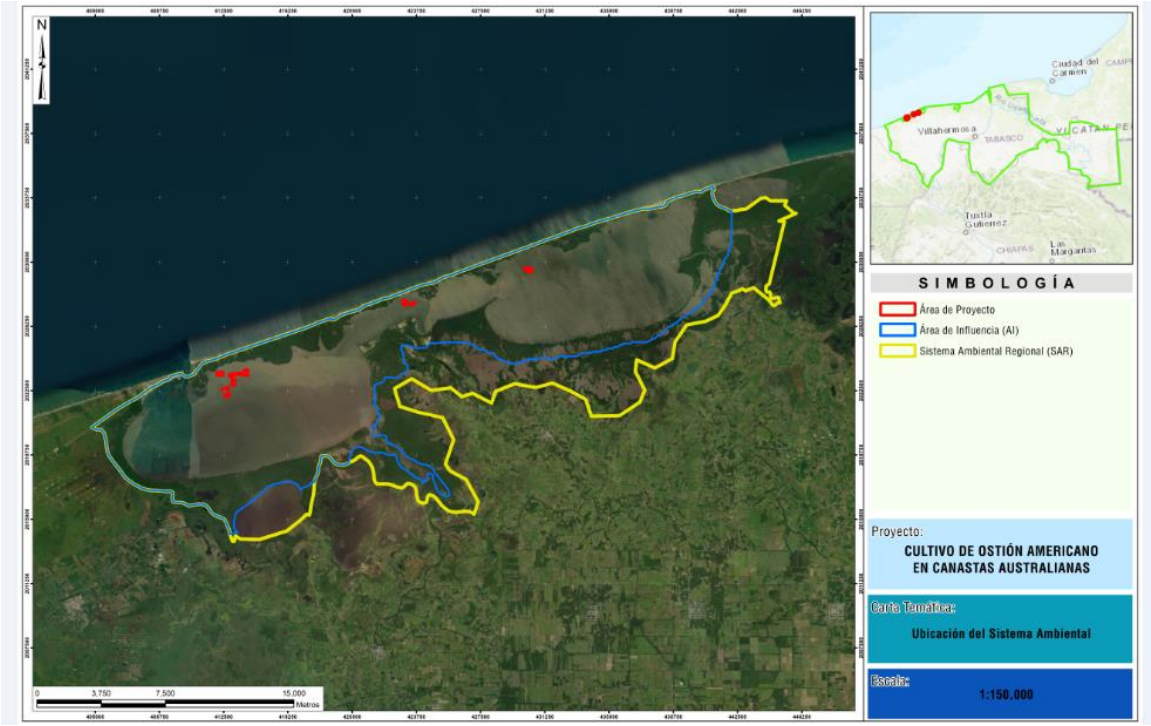
El proyecto se ubica en el estado de Tabasco, en el municipio de Cárdenas, el cual es un proyecto enfocado al Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas en el Sistema Lagunar Carmen-Pajonal-Machona.



Mapa II. 2 Representación gráfica regional del proyecto.

II.9.- Representación gráfica local.

Cabe señalar que el proyecto está ubicado en el municipio de Cárdenas dentro del sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona. Se instalarán 11 unidades (granjas) de engorda de ostión americano en Canastas Australianas flotantes y en suspensión, fijadas a una línea de polietileno y/o cable de acero sujeta en pilotes de concreto y/o postes de madera de coco y/o boyas. Los módulos tendrán un área de 5 hectáreas en promedio, distribuidos en el sistema lagunar costero Carmen-Pajonal-Machona localizado en el municipio de Cárdenas, Tabasco.



Mapa II. 3 Representación gráfica del proyecto con respecto a la infraestructura presente en el área del proyecto.

II.10.- Preparación del sitio y construcción.

Selección del sitio

Los estudios de campo consistieron en la ubicación del lugar, basándose en la consideración de diferentes aspectos entre los que se encuentran:

Los Físicos, como son la constitución del fondo, profundidad, corrientes, vientos dominantes, etc.

Los Biológicos, como áreas libres de bancos naturales, características de parámetros fisicoquímicos, etc.

Para desarrollar estas actividades no fue necesario el empleo de equipos pesados o embarcaciones que pudieran causar cambios o daño al ambiente.

Se considera que ecológicamente es adecuado el sitio elegido dentro del sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona, para desarrollar el proyecto de engorda intensiva de ostión, tomando como base las características siguientes:

Calidad del agua: se mantiene con salinidad en rango promedio de 18 a 25%; la temperatura promedio es de 28°C; nivel de concentración de oxígeno disuelto en el agua de más de 8 ml/lt.; pH de 7.5 a 8.5.

La profundidad: la zona de cultivo se mantiene entre los 1.0 y 1.5 m.

Las corrientes: se presentan en el área corrientes de baja intensidad (entre10 y 20 cm, 7 seg), el movimiento de agua es el ocasionado esencialmente por los cambios de mareas.

Comunicaciones: se encuentra bien comunicado y su ubicación es adecuada.

Fenómenos físicos: la zona donde se ubica el proyecto se encuentra protegido de fenómenos naturales que puedan traer fuertes vientos, como ciclones o huracanes.

Además de los aspectos antes mencionados, otras de las características de elección es que esta zona no es una vía de tránsito de embarcaciones y, además, se encuentra retirada de los asentamientos humanos.

Diseño del proyecto

Después del trabajo de campo se diseñó el proyecto de acuerdo a las zonas específicas donde se instalarán las granjas de engorda intensiva de ostión, este trabajo consistió en el diseño con la ayuda de AutoCAD, por lo que no se requirió de ir al sitio, fue un trabajo de oficina.

Tramite de permisos y autorizaciones

Se realizará el trámite de permisos y autorizaciones ante las dependencias correspondientes a fin de obtener un resolutivo de impacto ambiental favorable y diversas concesiones y autorizaciones a fin de operar el proyecto de manera legal.

Para realizar estas actividades será necesaria la visita al sitio elegido a fin de verificar el estado que guardan todos los componentes ambientales y cuales se verían afectados con la implementación del proyecto a fin de plasmarlo en el estudio de impacto ambiental.

Tramite de recursos

Una vez obtenido los permisos requeridos se realizará un proyecto para presentarlo a diversas instituciones ya sean públicas o privadas a fin de conseguir el financiamiento para llevar a cabo la construcción del proyecto.

II.10.1.- Construcción.

Se instalarán 11 unidades (granjas) de engorda de ostión americano en Canastas Australianas flotantes y en suspensión, fijadas a una línea de polietileno y/o cable de acero sujeta en pilotes de concreto y/o postes de madera de coco y/o boyas. Los módulos tendrán un área de 5 hectáreas en promedio, distribuidos en el sistema lagunar costero Carmen-Pajonal-Machona localizado en el municipio de Cárdenas, Tabasco.

Siete unidades se ubicarán en la laguna el Carmen, dos unidades en la Laguna Pajonal y dos más en la laguna Machona. Algunas de estas, ya cuentan con la Autorización de Impacto Ambiental, pero con tipos de arte de cultivo diferente al que se programa en el presente estudio.

La configuración de cada granja será en general rectangular (se describen los detalles de cada una más adelante) y contarán con un promedio de 5 hectáreas cada una.

Cada granja estará integrada por módulos de una hectárea, dependiendo la superficie total de cada unidad de producción será el número de módulos por granja, con lo cual se facilita la programación de las actividades y el manejo total de la granja al poder sembrar parcialmente o de manera simultánea. A continuación de describen las características de un módulo de engorda standard de 1 ha.

Detalle de un módulo de 1 hectárea de engorda

1 módulo ideal de 1 hectárea está integrado por 50 líneas (cable de acero y/o cabo de polietileno) de 100 mts. de longitud con 100 canastas por línea, dando un total de 5,000 canastas por hectárea.

Las líneas estarán sujetas a pilotes que podrán ser de concreto o de madera de coco, cada hectárea contendrá 100 pilotes.

De manera alternativa; dependiendo del factor económico, los pilotes podrán ser sustituidos por boyas flotantes ancladas al fondo, pero manteniendo la configuración original de la granja**.**

Tabla II. 8 Referencia para calculos de granja de engorda.

CONCEPTO	CANTIDAD
NUMERO DE CANASTAS EN MODULO DE UNA HECTAREA	5,000
NUMERO DE PILOTES DE CONCRETO POR HECTAREA	100
NUMERO DE LINEAS POR MODULO	50
NUMERO DE CANASTAS POR LINEA	100
NUMERO DE SEMILLAS POR CANASTAS	120
NÚMERO DE OSTIONES TOTAL POR MODULO 1 HECTAREA	600,000
NÚMERO DE OSTIONES TOTAL POR GRANJA (11 GRANJAS) 54 HECTAREAS	32,400,000
SOBREVIVENCIA ESPERADA	80.00%
NUMERO DE OSTIONES OBTENIDOS POR MODULO 1 HECTAREA	480,000
NUMERO DE OSTIONES OBTENIDOS POR GRANJA (11 GRANJAS) 54 HECTAREAS	25,920,000
PESO PROMEDIO DE LOS ORGANISMOS OBTENIDOS (GR)	100
PRODUCIÓN ESPERADA POR MODULO DE 1 HECTAREA (TONELADAS)	48.00
PRODUCIÓN ESPERADA EN TONELADAS POR GRANJA (11 GRANJAS) 54 HECTAREAS	2,592.00

Elaboración de pilotes

Los pilotes de concreto se elaborarán en los patios de las casas de los socios, la forma en que se construyen es con la ayuda de maderas tipo tablas que tienen las medidas y dimensiones de 4 metros de largo x 15 cm de ancho en cada lado y en el centro se coloca un castillo tipo armex de 8x8-4 y concreto f´c=200 kg/cm2. La forma del pilote es cuadrada y terminada en punta.

La parte superior el pilote (cabezal) será plano y a 14 y 25 cm abajo se dejarán dos orificios de ¾" en el concreto, mismos que servirán para fijar o amarrar las líneas del tendido

Cuando se tienen armado varios cajones se realiza la mezcla de arena, grava y Cemento, todo se revuelve con agua a fin de que se revuelva y se realice una mezcla perfecta, esta se vacía a los cajones y se deja secar por varios días a fin de que los pilotes se pongan fuertes.

Pasados los días se quita la madera de los pilotes y estos se encuentran listos para ser instalados en la granja.

Hincado de pilotes

Los pilotes son transportados en pangas flotantes hasta el lugar de la granja donde son hincados aplicando fuerza de tensión con polipastos sobre los mismos, actividad de instalación que es realizada con el apoyo básico de una chalana (32 m2, cap. 12 ton.), 3 polipastos de 1 ton y el apoyo auxiliar de una motobomba autocebante de 2"x2" E/S, los pilotes se instalan con una separación de 2 metros entre cada uno y a una distancia de

100 metros de la otra punta ya que en ellos se fijará el cable de acero. Cada módulo de una hectárea contara con 100 pilotes de concreto.

Instalación de líneas de acero

Se instalarán las líneas de acero de 100 metros de largo en la parte superior de los pilotes a fin de formar líneas rectas sobre el agua, estas servirán para mantener a flote las canastas de engorda de los ostiones.

II.11.- Operación y mantenimiento.

Instalación de canastas

Se instalan las canastas tipo australianas en las líneas de acero con una pequeña separación a fin de que en cada línea se instalen 100 canastas.

Adquisición de semillas del laboratorio

Se adquiere la semilla en el laboratorio que se encuentra instalado en el ejido san Rafael, procurando que dicha semilla se entregue en costales para comenzar con la preengorda, estos costales se colocan dentro de cada canasta hasta que los organismos alcancen una talla superior a la abertura de los orificios de las canastas y evitar que se salgan. Inicialmente, el costal cuenta con luz de malla de 4mm de diámetro para empezar la pre-engorda, durante 80 días.

Después se inicia la engorda y se libera la semilla directamente a otro costal con luz de malla de 13 mm durante 3 meses por lo menos.

Siembra de semillas

Posteriormente, se lleva a cabo la finalización por los últimos cinco meses, donde se colocarán directamente en las canastas con luz de malla de 15 mm. Procurando que en cada canasta queden 120 organismos.

Limpieza de canastas

La limpieza de las canastas se realiza regularmente a fin de eliminar organismos de otras especies que se pudieran adherir a ellas, esta acción se realiza volteando las canastas a fin que el flotador quede hacia abajo y la canasta quede hacia arriba del agua, se

aprovecha a limpiar con la ayuda de un cepillo de plástico y se deja por un tiempo para que el sol mate algunas bacterias que pudieran adherirse a los organismos en cultivo.

Posteriormente se vuelven a voltear las canastas para que los organismos en cultivo queden debajo de la superficie del agua.

Mantenimiento de granja

Se revisarán las canastas a fin de verificar si tienen algún desperfecto o se encuentren rotas a fin de cambiarlas para que no se escapen los organismos en cultivo o prevenir el ingreso de algún depredador de las ostras.

Se revisará periódicamente la resistencia de los tendidos a fin de cambiarlo si presentan deterioros o mal funcionamiento.

Las actividades de mantenimiento de las instalaciones de la granja se realizarán después de cada cosecha, se realizará cada 30 días la supervisión de cada uno de los módulos, para cambiar los cabos o cables de la línea madre que se pudieran encontrar dañados, lo mismo sucederá con las canastas y los pilotes que encuentren deteriorados.

El control de algas y otros organismos que pudieran fijarse a los sistemas de cultivo serán eliminados de manera natural al exponer al sol las canastas australianas, ya que el ostión tiene la ventaja que puede pasar varias horas fuera del agua y expuesto al sol sin verse afectado; lo que no sucede con la mayoría de los organismos que se fijan como son: algas, esponjas, caracoles, crepídulas, balanus, etc.

Vigilancia

La vigilancia es permanente, para asegurar que ésta se realice de manera efectiva, se contará con una caseta tipo palafito, la que se edificará con materiales propio de la región (madera de coco y techo de guano) y será ubicada en el centro de un módulo de la granja, de tal manera de se pueda observar toda el área de la granja. Los días se dividen en tres turnos de 8 horas durante el periodo de cultivo.

Monitoreo de parámetros fisicoquímicos

Con la ayuda de un kit de toma de muestras se realizará mensualmente el muestreo de parámetros Fisicoquímicos del agua a fin de comprobar que se mantengan en el rango optimo requerido por los organismos en producción, los parámetros principales a vigilar serán la temperatura del agua, el ph, el oxígeno, la salinidad y turbidez.

Muestreo poblacional

Se realizará el conteo de los organismos sembrados en cada canasta a fin de verificar si existen organismos muertos a fin de retirarlos de las canastas y descontarlos del inventario. Así también se tomará muestras de crecimiento y de peso.

Muestreos biológicos

Con la ayuda de los prestadores de servicios del CESAT se realizarán las muestras biológicas a fin de determinar si los organismos se encuentran sanos, se tomarán muestras aleatorias para ser revisadas por laboratorios especializados a fin de evitar riesgos sanitarios a los consumidores.

Cosecha

Para poder iniciar la cosecha, primero se realizará el levantamiento del inventario o evaluación de la producción alcanzada, participando en esta actividad personal de la SADER y CONAPESCA.

La cosecha la realizarán los socios manualmente siguiendo esta secuencia: se descuelgan las canastas de engorda de la línea madre pasándolas a las embarcaciones, para posteriormente trasladarlas a las instalaciones de la cooperativa para su limpieza ya sea por la adherencia de ostiones pequeños u otros organismos adheridos, se realiza la selección y envasado en costales cebolleros con un contenido de 30 kg de peso.

II.12.- Desmantelamiento y Abandono del Sitio

La estimación de la vida útil del proyecto se calcula se de 30 años, aunque dando mantenimiento preventivo anual a las líneas madre de acero o cabo marino y cambiando los pilotes que se observen más deteriorados, así como las canastas australianas, esta obra puede durar el doble de la vida útil calculada.

Si en algún momento se tuviera que tomar la decisión de terminar con la actividad porfalta de producción de manera definitiva, se extraerían los pilotes de la laguna y serían llevados a tierra firme, para su confinación final. De igual forma seria para las canastas y las líneas de sujeción que sean retiradas de la granja y todos los residuos que pudieran generarse.

Retiro de canastas

Las canastas se retirarían del lugar del proyecto con la ayuda de los socios, para trasladarlos en lancha hasta las instalaciones de la sociedad cooperativa de los promoventes.

Retiro de líneas de acero

Las líneas de acero se retirarían del lugar del proyecto con la ayuda de los socios, para trasladarlos en lancha hasta las instalaciones de la sociedad cooperativa de los promoventes.

Retiro de pilotes de concreto

Los pilotes de concreto se retirarían del lugar del proyecto con la ayuda de los socios, para trasladarlos en una panga hasta las instalaciones de la sociedad cooperativa de los promoventes. Después de demoler el concreto este se ofrecería a las personas que los quieran ocupar como relleno de caminos de terracería y el fierro o cadenas se vendería a las empresas recicladoras de fierro.

Reciclado de líneas de acero y plástico

Las canastas de plástico y las líneas de acero se venderían a empresas recicladoras de la zona.

II.13.- Residuos

Los residuos que se pudieran generar en la etapa de construcción seria la madera tipo tablas para el armado de los pilotes, sin embargo, dichas tablas serán rentadas por lo que se devolverán a las empresas que rentan madera.

Los residuos de fierro se venderán a empresas recicladoras y los costales utilizados en la preengorda serán entregados al camión recolector de basura del municipio.

Los residuos se clasifican en:

- Residuos Peligrosos.
- Residuos de Manejo Especial.
- Residuos Sólidos Urbanos.

Tabla II. 9 Clasificación de los residuos

RESIDUO PELIGROSO	RESIDUO DE MANEJO ESPECIAL	RESIDUO SÓLIDO URBANO
Son aquellos que posean algunas de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.	Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos	Son los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes y empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos

La Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos, clasifica a los generadores de residuos en tres categorías, en función de los volúmenes que generen, como se establece en los artículos 5 fracciones XII, XIX y XX y 44, las que a continuación se enlistan:

- Grandes generadores.
- Pequeños generadores.
- Microgeneradores.

Tabla II. 10 Clasificación de generadores.

Grandes generadores	Pequeños generadores	Microgeneradores
Son aquellos que realizan una actividad en la que generan una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.	Son aquellos que realizan una actividad en la cual generan una cantidad mayor a 400 kilogramos y menor a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.	Son aquellos establecimientos industriales, comercial o de servicios que generan una cantidad hasta de 400 kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida

La Federación, las entidades federativas y los municipios tienen competencia en materia de prevención de la generación, aprovechamiento y gestión integral de los residuos, así como de la prevención de la contaminación de sitios con éstos y su remediación, según lo establece el artículo 6 de la LGPGIR. La regla general para la distribución de competencias que establece la LGPGIR está basada en la clasificación de los residuos; a continuación, se enuncian las facultades y funciones por orden de gobierno.

Tabla II. 11 Competencia de los diferentes órdenes de gobierno en materia de RS

Federación	**Entidades Federativas**	**Municipios**
Residuos peligrosos	Residuos de manejo especial	Residuos sólidos urbanos
Facultades		**Funciones**
	Política estatal en materia de RME.	
	Programas estatales en materia de RME.	Programas municipales para los RSU.
Ordenamientos jurídicos para el manejo integral de RP y sitios contaminados con éstos.	Ordenamientos jurídicos para el manejo integral de RME y sitios contaminados con éstos.	Ordenamientos jurídico - administrativos sobre RSU.
Promover la creación de infraestructura para RP.	Promover la creación de infraestructura para RME.	Prestar o concesionar el servicio público de manejo integral de RSU.
Registro de generadores de RP.	Registro de grandes generadores de RME.	Registro de grandes generadores de RSU.
Registro de planes de manejo de RP.	Registro de planes de manejo de RME.	Planes de manejo de RSU.
Control y vigilancia del manejo integral de RP y movimientos transfronterizos.	Control y vigilancia del manejo integral de RME.	Control y vigilancia del manejo integral de los RSU.
Promover investigación, desarrollo tecnología y educación en materia de residuos.	Promover investigación, desarrollo tecnología y educación en materia de RME.	Promover investigación, desarrollo tecnología y educación en materia de RSU.

Gestión de residuos en fase de preparación del sitio y construcción.

Residuos de construcción y demolición (RCD).

La producción de residuos de construcción y demolición (RCD) a nivel mundial ha aumentado considerablemente durante las últimas décadas, lo que ha ocasionado un problema ambiental a consecuencia de su vertido incontrolado.

Así mismo la disposición sin separación ni tratamiento, frecuentemente en sitios clandestinos, de una mezcla de material de excavación, restos de ladrillo, azulejos, mortero, concreto, yeso, madera, plásticos, solventes y restos de pintura, metales y otros materiales utilizados en los procesos constructivos de obras, generan un impacto ambiental relevante.

A consecuencia del manejo inadecuado de los RCD, principalmente en la disposición final, se han identificado diversos problemas ambientales, de imagen urbana y salud, destacando los siguientes:

- Obstrucción de arroyos, cañadas y barrancas.
- Afectación al drenaje natural.
- Azolve de las partes bajas e inundación de zonas aledañas en temporada de lluvias.
- Afectación al medio físico y medio biótico (flora y fauna).
- Focos de contaminación por mezcla de residuos, incluso peligrosos.
- Contaminación del suelo y subsuelo e incluso de acuíferos.
- Afectación de zonas de recarga de agua subterránea.
- Impacto visual del entorno.
- Proliferación de polvo (contaminación del aire) provoca enfermedades respiratorias.
- Proliferación de fauna nociva.

En este sentido previo al inicio de los trabajos se programará la gestión de los residuos mediante la elaboración de un de Plan de Manejo de Residuos durante la construcción por los contratistas responsables de ejecutar los trabajos, donde se reflejará la gestión prevista para cada tipo de residuo: desde la generación, manejo, almacenamiento, transporte y disposición final, así como la valorización de los mismos para la reutilización de excedentes de excavación u hormigón, metales, entre otros. Además, en este plan se establecen las medidas y criterios a seguir para reducir al máximo la cantidad de residuos generados, segregarlos y almacenarlos correctamente y proceder al manejo más adecuada para cada uno de ellos, conforme a lo establecido en la legislación vigente.

II.14. Generación de gases efecto invernadero.

Las etapas en la que se generarían este tipo de gases de efecto invernadero sería durante la Selección del sitio, Construcción, la operación y mantenimiento, y abandono del sitio:

a) **Selección del sitio**: Por el uso de equipos de combustión interna como los motores de las embarcaciones que utilizan gasolina generando gases contaminantes como monóxido de carbono (CO) durante las actividades de recorrido para la selección del sitio del proyecto.
b) **Construcción:** Por el uso de equipos de combustión interna como los motores de las embarcaciones que utilizan gasolina generando gases contaminantes como monóxido de carbono (CO) y dióxido de carbono (CO^2) durante las actividades de transporte e hincado de pilotes.
c) **Operación y mantenimiento:** Por el uso de equipos de combustión interna como los motores de las embarcaciones que utilizan gasolina generando gases contaminantes como monóxido de carbono (CO) durante las actividades de vigilancia, mantenimiento y cosecha.
d) **Abandono del sitio:** Por el uso de equipos de combustión interna como los motores de las embarcaciones que utilizan gasolina generando gases contaminantes como monóxido de carbono (CO) y dióxido de carbono (CO^2) durante las actividades de transporte de pilotes y transporte de canastas y líneas de acero.

Importante es mencionar que este tipo de impacto cuenta con medidas de mitigación.

II.15. Identificar por etapas del proyecto, en su caso las fuentes generadoras de gases de efecto invernadero.

GAS	TIPO	FORMULA QUIMICA	ORIGEN	ETAPA			
				PREPARACION DEL SITIO	CONSTRUCCION	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO DEL SITIO
INVERNADERO	MONOXIDO DE CARBONO	CO	Motor fuera de borda (Lancha)	X	X	X	X
INVERNADERO	DIOXIDO DE CARBONO	CO2	Motor fuera de borda (Lancha)		X		X

Gases de efecto invernadero generados por el proyecto.

II.16. Determinación de los gases de efecto invernadero que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto, como sea el caso de vapor de agua, CO2 CH4 N2O CFC O3 entre otros.

Los contaminantes que se liberan en la atmósfera pueden dividirse en tres grandes categorías según su fuente de emisión:

1. Emisiones que proceden de fuentes móviles: (sector del transporte). Las más importantes, junto al bióxido de carbono (CO_2), son los óxidos de nitrógeno (NOx), el monóxido de carbono (CO) y los hidrocarburos (HC), que pueden ser compuestos orgánicos volátiles y no volátiles, partículas de hollín y derivados de precursores de HC y NOx y como consecuencia de una fotooxidación, el ozono (0_3).

2. Emisiones que proceden de fuentes fijas: (industria, hogares, agricultura y vertederos). Las más importantes, junto con el CO_2 son el bióxido de azufre (SO_2), los NOx, los HC, las partículas de hollín y los metales pesados, los clorofluorocarbonos (CFC) y el metano (CH_4).

3. Emisiones que surgen de la producción de energía: Las más importantes, junto con el CO_2 son el SO_2 y las partículas de hollín. Las concentraciones elevadas de estos gases y de los contaminantes producidos por reacción química en la atmósfera o en el suelo son nocivas para la salud humana, producen corrosión en diferentes materiales y causan daños a la vegetación, así como perjuicios a la agricultura y la silvicultura. Fuente: SEMARNAT, Instituto Nacional de Ecología, Dirección General de Investigación sobre la Contaminación Urbana, Regional y Global, México, 2002. Dado lo anterior, las únicas fuentes de emisiones a la atmósfera que se generarían en alguna de las etapas de este proyecto son las de los vehículos automotores y equipos como generadores eléctricos requeridos para las etapas de preparación del sitio y construcción, por lo que dichas

emisiones desaparecerían para la etapa de operación, representado una mínima generación de los mismos.

II.17. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto.

Energía disipada en la preparación del sitio						
No.	**EQUIPO**	**UNIDADES**	**COMBUSTIBLE**	**HORAS TRABAJO**	**LITROS**	**KWH/L**
1	Lancha	1	Gasolina	4	80	808
				TOTAL	80	808

Energía disipada en la Construcción						
No.	**EQUIPO**	**UNIDADES**	**COMBUSTIBLE**	**HORAS TRABAJO**	**LITROS**	**KWH/L**
1	Lancha con chalan	1	Gasolina	120	480	4848
2	Lancha con chalan	1	Gasolina	120	480	4848
3	Lancha	1	Gasolina	120	240	2424
				TOTAL	**1200**	**12120**

Energía disipada en la Operación y Mantenimiento						
No.	**EQUIPO**	**UNIDADES**	**COMBUSTIBLE**	**HORAS TRABAJO**	**LITROS**	**KWH/L**
1	Lancha	1	Gasolina	660	1320	13332
	Lancha	2	Gasolina	600	1200	12120
2	Lancha	1	Gasolina	620	1240	12524
3	Lancha	1	Gasolina	800	1600	16160
				TOTAL	**5360**	**54136**

Energía disipada en la Etapa de Abandono del Sitio						
No.	**EQUIPO**	**UNIDADES**	**COMBUSTIBLE**	**HORAS TRABAJO**	**LITROS**	**KWH/L**
1	Lancha con chalan	1	Gasolina	120	480	4848
2	Lancha con chalan	1	Gasolina	120	480	4848
3	Lancha	1	Gasolina	120	240	2424
				TOTAL	**1200**	**12120**

Contenido

III. 1 Vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco 2019 2

III.2 Vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 2012 15

III. 3 Vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGMyMC) 17

III.4 Vinculación del sitio del proyecto con ecosistemas frágiles de acuerdo a CONABIO. 23

III.4.1 Regiones Terrestres Prioritarias de México 23

III.4.2 Regiones Hidrológicas Prioritarias de México 24

III.4.3 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves 25

III.4.4 Regiones Marinas Prioritarias de México 26

III.5 Planes y Programas de Desarrollo Urbano, Estatales, Municipales o en su Caso del Centro de Población. 28

III.6 Programa Nacional de Pesca y Acuacultura 2020-2024 30

III.7 Normas Oficiales Mexicanas 31

III.7 Análisis de los Instrumentos Jurídico-Normativos. 32

III.7.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 32

III.7.2 Ley General De Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente 34

III.7.3 Reglamento de la Ley General Del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 34

III.7.4 Ley General de Vida Silvestre 34

III.7.5 Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable 34

III.7.6 Vinculación del Proyecto con los diferentes Instrumentos Jurídicos Aplicables 36

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

III. 1 Vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco 2019.

La Constitución, en sus artículos 25, 26 y 27, establece los principios de planeación y ordenamiento de los recursos naturales en función de impulsar y fomentar el desarrollo productivo con la consigna de proteger y conservar el medio ambiente. Se establece la participación de los diversos sectores de la sociedad y la incorporación de sus demandas en el plan y los programas de desarrollo. Se menciona que la nación debe lograr un desarrollo equilibrado y sustentable del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) es reglamentaria de las disposiciones constitucionales en lo relativo a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección del ambiente en el territorio nacional y en las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable.

Por último, la LGEEPA en su capítulo IV, Sección I "Planeación Ambiental", en el artículo 19, establece los criterios que deben considerarse en la formulación del Ordenamiento Ecológico y en el 19 bis, se establece las modalidades de los programas de ordenamiento ecológico (General del Territorio, Regionales, Locales y Marinos).

De igual manera la Constitución Política del Estado Libre y Soberano del Estado de Tabasco señala en su artículo 4°, establece que en el estado toda persona tiene derecho a un ambiente saludable y equilibrado. Además, la constitución local otorga a las autoridades la facultad de instrumentar y aplicar en el ámbito de su competencia, planes, programas, y acciones destinadas a la preservación, aprovechamiento racional protección y resarcimiento de los recursos naturales, de la flora y fauna existente en el territorio, prevenir y castigar toda forma de contaminación ambiental y acciones en materia de cambio climático.

El ordenamiento ecológico es un instrumento de política ambiental que tiene por objetivo contribuir a la definición del uso del suelo, de los recursos naturales y las actividades productivas, para hacer compatible la conservación de la biodiversidad y del ambiente con el desarrollo regional. Este instrumento es de carácter obligatorio en el estado y servirá de base para la elaboración de proyectos públicos, privados y sociales, a ejecutar en la entidad.

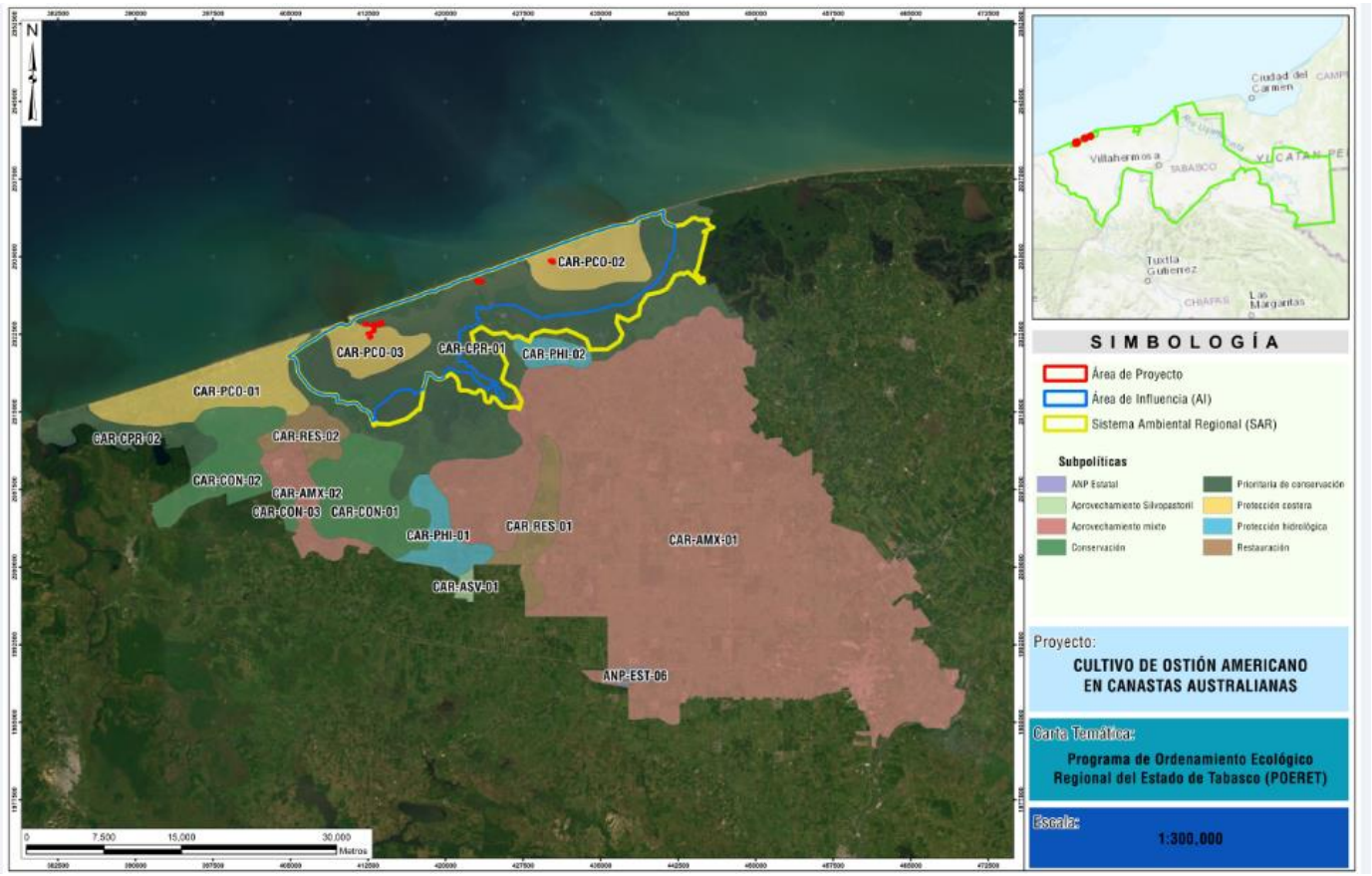


Figura III.1.- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco 2019.

El proyecto se ubica en el sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona; en la laguna el Carmen se encuentran las granjas el Tiestal, el Coral, el Crustacio, Comercializadora, Ostricultores, el Chayote y Abner; en la laguna el Pajonal se encuentran el Botadero y la Morena; y en la laguna la Machona se encuentran la Piragua y el Amanecer.

Al ser un proyecto regional los polígonos de las granjas se encuentran en diferentes UGAS´S todas pertenecientes al municipio de Cárdenas; en la UGA CAR-PCO-03 se encuentran los polígonos Abner, el Chayote y la mayor parte de Ostricultores; en la UGA CAR-CPR-01 se encuentran una porción de Ostricultores, el Tiestal, el Coral, el Crustacio, Comercializadora, la Morena y el Botadero y en la UGA CAR-PCO-02 se encuentran la Piragua y el Amanecer.

Tabla III.1.- Criterios de la UGA CAR-PCO-03

Nombre del Ordenamiento	Tipo	Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política Ambiental	Criterios	estado	Clave de Proyecto	Bitácora	Componente vv	Descripción	Nombre del proyecto	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco	Regional	CAR-PCO-03	Protección	http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=RETAB029^CAR-PCO	tabasco2019	0	0	OBRA	Abner		40001.6249	40001.6249
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco	Regional	CAR-PCO-03	Protección	http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=RETAB029^CAR-PCO	tabasco2019	0	0	OBRA	El Chayote		40084.0904	40084.0904
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco	Regional	CAR-PCO-03	Protección	http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=RETAB029^CAR-PCO	tabasco2019	0	0	OBRA	Ostricultores		70682.3494	52226.3614

Tabla III.2.- Criterios de la UGA CAR-PCO-02

Nombre del Ordenamiento	Tipo	Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política Ambiental	Criterios	estado	Clave de Proyecto	Bitácora	Componente vv	Descripción	Nombre del proyecto	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco	Regional	CAR-PCO-02	Protección	http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=RETAB029^CAR-PCO	tabasco2019	0	0	OBRA	Amanecer		30376.9398	30376.9398
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco	Regional	CAR-PCO-02	Protección	http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=RETAB029^CAR-PCO	tabasco2019	0	0	OBRA	La Piragua		40160.7455	40160.7455

Tabla III.3.- Criterios de la UGA CAR-CPR-01

Nombre del Ordenamiento	Tipo	Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política Ambiental	Criterios	estado	Clave de Proyecto	Bitácora	Componente vv	Descripción	Nombre del proyecto	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco	Regional	CAR-CPR-01	Conservación	http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=RETAB029^CAR-CPR	tabasco2019	0	0	OBRA	Botadero		30082.2709	30082.2709
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco	Regional	CAR-CPR-01	Conservación	http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=RETAB029^CAR-CPR	tabasco2019	0	0	OBRA	Comercializadora		45438.0977	45438.0977
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco	Regional	CAR-CPR-01	Conservación	http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=RETAB029^CAR-CPR	tabasco2019	0	0	OBRA	Crustacio		69667.4389	69667.4389
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco	Regional	CAR-CPR-01	Conservación	http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=RETAB029^CAR-CPR	tabasco2019	0	0	OBRA	El Coral		40099.9683	40099.9683
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco	Regional	CAR-CPR-01	Conservación	http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=RETAB029^CAR-CPR	tabasco2019	0	0	OBRA	El Tiestal		69928.5943	69928.5943
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco	Regional	CAR-CPR-01	Conservación	http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=RETAB029^CAR-CPR	tabasco2019	0	0	OBRA	Morena		59588.2148	59588.2148
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco	Regional	CAR-CPR-01	Conservación	http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=RETAB029^CAR-CPR	tabasco2019	0	0	OBRA	Ostricultores		70682.3494	18455.9881

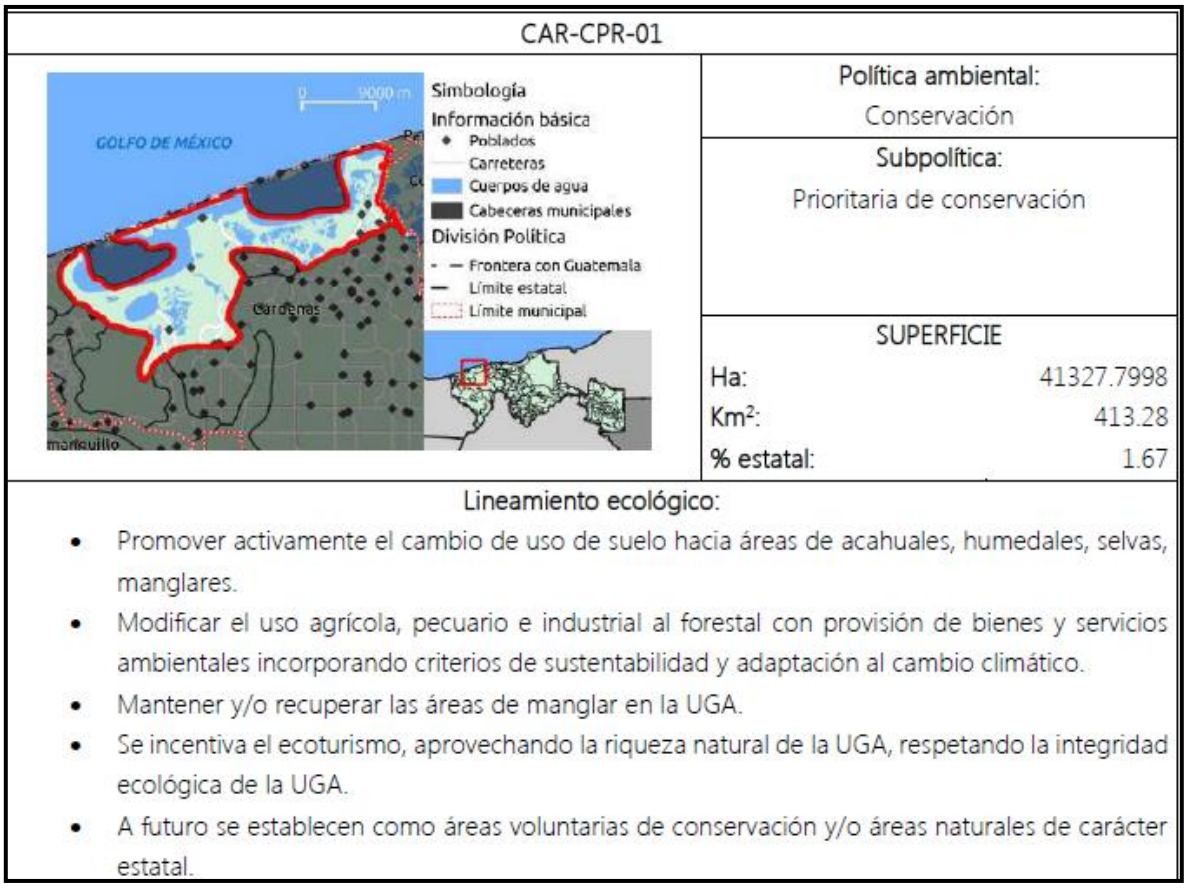


Figura III.2 Ficha técnica de la UGA CAR-CPR-01

Tabla III.4 Vinculación del proyecto con las estrategias ecológicas específicas de la UGA CAR-CPR-01

CLAVE	ESTRATEGIAS ESPECIFICAS	VINCULACION
EE1	Promover proyectos de infraestructura acorde a la planificación del uso del suelo y de códigos de construcción en zonas vulnerables ante inundaciones u otros riesgos a la población, de acuerdo a la normatividad aplicable.	Al tratarse de un proyecto acuícola en un cuerpo de agua extenso se cumple con la vocación del uso del suelo del área seleccionada.
EE8	Fomentar la cultura de la eficiencia energética, la innovación y el desarrollo tecnológico en materia de energía renovable.	Se contara con paneles solares para abastecer el alumbrado de la granja por las noches.
EE10	Promover el tratamiento de aguas residuales para las descargas que afecten a cuerpos de agua.	Se contara con baños portátiles con biodigestores
EE11	Impulsar la protección y conservación de especies silvestres nativas, establecidas	Se colocaran letreros alusivos a no talar los manglares

	en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	
EE22	Fomentar el establecimiento de Unidades de Manejo para la Conservación y el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA)	No Se trata de una UMA, sin embargo, se cambia el método de extracción de ostión por el de cultivo, ayudando a los bancos naturales de ostión a su recuperación.
EE33	Fortalecer granjas acuícolas y priorizar aquellas de especies nativas y promover su ordenamiento.	El proyecto contempla la producción acuícola del ostión americano, el cual es nativo de la región.
EE34	Establecer programas permanentes de asistencia técnica a la actividad acuícola rural en el estado para elevar la eficiencia de las unidades de producción.	Las granjas reciben asistencia técnica y capacitación del Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Tabasco (CESAT) en todo momento.

Tabla III.5 Vinculación del proyecto con los criterios para pesquerías y acuacultura de la UGA CAR-CPR-01

CLAVE	ESTRATEGIAS ESPECIFICAS	VINCULACION
PA1	En el caso de la introducción de especies exóticas para su cultivo, se deberá llevar a cabo la instalación de infraestructura que impida su liberación o fuga al medio natural.	El proyecto solo contempla la engorda de ostión que es nativo de la región, con su desove ayudara a la recuperación de los bancos naturales de ostión existentes en la laguna.
PA2	La actividad pesquera y vedas quedarán sujetas a la legislación y autoridad correspondiente.	Se avisara a la oficina de pesca al momento de la cosecha para que verifiquen que el producto es engordado en las instalaciones y no se trata de producto de extracción.
PA3	Queda restringido por la autoridad ambiental correspondiente, el establecimiento de la acuacultura semi-intensiva de especies nativas en las zonas de conservación, y condicionada de forma semi-intensiva e intensiva en zonas de restauración.	El proyecto manejara la acuacultura semi intensiva en la UGA prioritaria de conservación, sin embargo el área que ocupara es pequeña en comparación con el tamaño de la UGA.
PA4	Los proyectos acuícolas deberán privilegiar el uso de especies nativas sobre las exóticas, estas últimas quedarán restringidas por la autoridad correspondiente.	El proyecto pretende manejar solo Ostión Americano, por lo que se trata de una especie nativa de la región.
PA5	El área ocupada por cultivos de acuacultura en encierros y jaulas en cuerpos de agua quedará sujeta a evaluación de la autoridad competente; así mismo, el producto de desazolve de los cuerpos de agua con encierros deberá sujetarse a lo establecido	El proyecto será sometido a la Evaluación de Impacto Ambiental ante la DGIRA

	por la normatividad vigente.	
PA6	Condicionar el establecimiento de la acuacultura intensiva a la determinacióne la autoridad ambiental correspondiente.	El proyecto será sometido a la Evaluación de Impacto Ambiental ante la DGIRA
PA7	Proponer el uso de especies nativas sobre las exóticas en los proyectos acuícolas, quedando las últimas restringidas por la autoridad ambiental correspondiente.	El proyecto pretende manejar solo Ostión Americano, por lo que se trata de una especie nativa de la región.
PA8	Se restringirá la disposición de los residuos sólidos y líquidos, así como los derivados de la pesca en las áreas de manglares, playas, dunas costeras y a cielo abierto. La disposición de los residuos se sujetará a la normatividad y los sitios previamente autorizados.	Se contara con botes de basura de plástico de 200 litros a fin de ser entregadas al camión recolector de basura municipal.
PA11	No se permite la creación de estanques de concreto y/o similares en lagunas y cuerpos de agua naturales.	El proyecto no contempla la construcción de estanques de concreto, solo pilotes de concreto para sujetar el cabo de acero
PA12	En la acuacultura se restringe el uso de especies transgénicas.	El proyecto contempla la fijación de semilla del medio natural y la compra al laboratorio de la zona

Tabla III.6 Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica generales de la UGA CAR-CPR-01

CLAVE	ESTRATEGIAS GENERALES	VINCULACION
CA2	El uso del agua en cualquier proyecto o actividad deberá garantizar su disponibilidad, uso, reúso y calidad para su utilización.	Los organismos en cultivo son filtradores de agua y cada uno tiene la capacidad de filtrar hasta 200 litros por día por lo que se garantiza la calidad del agua disponible en el sistema lagunar.
CA7	El tráfico de transporte acuático de motor en cuerpos de agua estará sujeto a lo que determine la autoridad correspondiente.	Las lanchas utilizadas en todas las etapas del proyecto cuentan con el permiso correspondiente de la secretaria de marina.
GN4	Se priorizarán los proyectos que contemplen el uso y manejo sustentable de especies nativas predominantes de la UGA donde se pretenda realizar.	El proyecto manejara especies nativas que se encuentran en bancos naturales en todo el sistema lagunar.
GN15	Implementar sistemas de tratamientos de aguas residuales con tecnología e infraestructura cuyas descargas cumplan con la normatividad establecida.	Se contara con baños portátiles y biodigestores en las áreas del proyecto
GN16	Implementar criterios de sustentabilidad para las actividades de acuacultura,	Los organismos se comercializaran en su etapa adulta después de que hayan desovado para ayudar en la recupera-

	agricultura y ganadería que se pretenda desarrollar en zonas aledañas o limítrofes de las áreas naturales protegidas, cuerpos de agua, humedales, manglares y selvas para prevenir impactos significativos.	ción de los bancos naturales de ostión.
GN34	El desarrollo de las actividades en el estado deberá realizarse de acuerdo con su vocación natural y su compatibilidad con el uso de suelo y las actividades colindantes.	El proyecto se realizara en el sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona que tiene alta vocación acuícola y que es compatible con el proyecto sobre todo por las características fisicoquímicas del agua.

La UGA CAR-CPR-01 tiene una aptitud sectorial de conservación, compatible con turismo, pesca, protección hidrológica, protección costera y restauración y condicionada a silvicultura. Al encontrarse dentro de un cuerpo de agua extenso y con las características físico químicas el proyecto es compatible con el uso y aptitud del suelo de la UGA.

CAR-PCO-02



Política ambiental:
Protección

Subpolítica:
Protección costera

SUPERFICIE

Ha:	5582.7623
Km²:	55.83
% estatal:	0.23

Lineamiento ecológico:

- Recuperar la estructura, composición y funcionamiento de las dunas costeras y manglares degradados.
- Implementar obras ambientalmente sustentables y resistentes a los desastres naturales.
- Implementar un ordenamiento integrado de las zonas costeras, incorporando la gestión del riesgo de los litorales y el manejo integrado de las zonas costeras.
- Restauración del transporte natural de los sedimentos.
- Determinar con métodos de valoración económica y evaluaciones ambientales estratégicas el valor social, cultural y ambiental de las zonas costeras e implementar medidas para que estos sean reconocidos y aplicados en la UGA para impulsar su conservación y/o recuperación.

Figura III.3 Ficha técnica de la UGA CAR-PCO-02

Tabla III.7 Vinculación del proyecto con las estrategias ecológicas específicas de la UGA CAR-PCO-02

CLAVE	ESTRATEGIAS ESPECIFICAS	VINCULACION
EE22	Fomentar el establecimiento de Unidades de Manejo para la Conservación y el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA)	No Se trata de una UMA, sin embargo, se cambia el método de extracción de ostión por el de cultivo, ayudando a los bancos naturales de ostión a su recuperación.
EE36	Promover investigación y asistencia técnica a productores pesqueros y acuicultores.	El CESAT brinda la asistencia técnica y capacitación a los productores acuícolas del estado, además promueven la investigación de nuevas técnicas de producción.
EE37	Colaboración entre los sectores gobierno, productivo pesquero y acuícola, y académico.	El proyecto de fomento de investigación de líneas australianas estuvo a cargo de la UJAT, el CESAT y los productores acuícolas.

Tabla III.8 Vinculación del proyecto con los criterios para pesquerías y acuacultura de la UGA CAR-PCO-02

CLAVE	ESTRATEGIAS ESPECIFICAS	VINCULACION
PA1	En el caso de la introducción de especies exóticas para su cultivo, se deberá llevar a cabo la instalación de infraestructura que impida su liberación o fuga al medio natural.	El proyecto solo contempla la engorda de ostión que es nativo de la región, con su desove ayudara a la recuperación de los bancos naturales de ostión existentes en la laguna.
PA2	La actividad pesquera y vedas quedarán sujetas a la legislación y autoridad correspondiente.	Se avisara a la oficina de pesca al momento de la cosecha para que verifiquen que el producto es engordado en las instalaciones y no se trata de producto de extracción.
PA3	Queda restringido por la autoridad ambiental correspondiente, el establecimiento de la acuacultura semi-intensiva de especies nativas en las zonas de conservación, y condicionada de forma semi-intensiva e intensiva en zonas de restauración.	El proyecto manejara la acuacultura semi intensiva en la UGA prioritaria de conservación, sin embargo el área que ocupara es pequeña en comparación con el tamaño de la UGA.
PA4	Los proyectos acuícolas deberán privilegiar el uso de especies nativas sobre las exóticas, estas últimas quedarán restringidas por la autoridad correspondiente.	El proyecto pretende manejar solo Ostión Americano, por lo que se trata de una especie nativa de la región.
PA5	El área ocupada por cultivos de acuacultura en encierros y jaulas en cuerpos de agua quedará sujeta a evaluación de la autoridad competente; así mismo, el producto de desazolve de los cuerpos de agua con encierros deberá sujetarse a lo establecido	El proyecto será sometido a la Evaluación de Impacto Ambiental ante la DGIRA

	por la normatividad vigente.	
PA6	Condicionar el establecimiento de la acuacultura intensiva a la determinación de la autoridad ambiental correspondiente.	El proyecto será sometido a la Evaluación de Impacto Ambiental ante la DGIRA
PA7	Proponer el uso de especies nativas sobre las exóticas en los proyectos acuícolas, quedando las últimas restringidas por la autoridad ambiental correspondiente.	El proyecto pretende manejar solo Ostión Americano, por lo que se trata de una especie nativa de la región.
PA8	Se restringirá la disposición de los residuos sólidos y líquidos, así como los derivados de la pesca en las áreas de manglares, playas, dunas costeras y a cielo abierto. La disposición de los residuos se sujetará a la normatividad y los sitios previamente autorizados.	Se contara con botes de basura de plástico de 200 litros a fin de ser entregadas al camión recolector de basura municipal.
PA11	No se permite la creación de estanques de concreto y/o similares en lagunas y cuerpos de agua naturales.	El proyecto no contempla la construcción de estanques de concreto, solo pilotes de concreto para sujetar el cabo de acero
PA12	En la acuacultura se restringe el uso de especies transgénicas.	El proyecto contempla la fijación de semilla del medio natural y la compra al laboratorio de la zona

Tabla III.9 Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica generales de la UGA CAR-PCO-02

CLAVE	ESTRATEGIAS GENERALES	VINCULACION
CA7	El tráfico de transporte acuático de motor en cuerpos de agua estará sujeto a lo que determine la autoridad correspondiente.	Las lanchas utilizadas en todas las etapas del proyecto cuentan con el permiso correspondiente de la secretaria de marina.
GN4	Se priorizarán los proyectos que contemplen el uso y manejo sustentable de especies nativas predominantes de la UGA donde se pretenda realizar.	El proyecto manejara especies nativas que se encuentran en bancos naturales en todo el sistema lagunar.
GN16	Implementar criterios de sustentabilidad para las actividades de acuacultura, agricultura y ganadería que se pretenda desarrollar en zonas aledañas o limítrofes de las áreas naturales protegidas, cuerpos de agua, humedales, manglares y selvas para prevenir impactos significativos.	Los organismos se comercializaran en su etapa adulta después de que hayan desovado para ayudar en la recuperación de los bancos naturales de ostión.
GN34	El desarrollo de las actividades en el estado deberá realizarse de acuerdo con su vocación natural y su compatibilidad con el uso de suelo y las actividades	El proyecto se realizara en el sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona que tiene alta vocación acuícola y que es compatible con el proyecto sobre todo por las características fisicoquímicas

	colindantes.	del agua.

La UGA CAR-PCO-02 tiene una aptitud sectorial predominante de turismo, protección costera y pesca, compatible con conservación, agricultura y ganadería y condicionada a industria y asentamientos humanos. Sin duda el proyecto es compatible con el uso y aptitud del suelo al encontrarse en un cuerpo de agua extenso.

CAR-PCO-03



Política ambiental:
Protección

Subpolítica:
Protección costera

SUPERFICIE

Ha:	3694.9882
Km²:	36.95
% estatal:	0.15

Lineamiento ecológico:

- Recuperar la estructura, composición y funcionamiento de las dunas costeras y manglares degradados.
- Implementar obras ambientalmente sustentables y resistentes a los desastres naturales.
- Implementar un ordenamiento integrado de las zonas costeras, incorporando la gestión del riesgo de los litorales y el manejo integrado de las zonas costeras.
- Restauración del transporte natural de los sedimentos.
- Determinar con métodos de valoración económica y evaluaciones ambientales estratégicas el valor social, cultural y ambiental de las zonas costeras e implementar medidas para que estos sean reconocidos y aplicados en la UGA para impulsar su conservación y/o recuperación.

Figura III.4 Ficha técnica de la UGA CAR-PCO-03

Tabla III.10 Vinculación del proyecto con las estrategias ecológicas específicas de la UGA CAR-PCO-03

CLAVE	ESTRATEGIAS ESPECIFICAS	VINCULACION
EE22	Fomentar el establecimiento de Unidades de Manejo para la Conservación y el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA)	No Se trata de una UMA, sin embargo, se cambia el método de extracción de ostión por el de cultivo, ayudando a los bancos naturales de ostión a su recuperación.
EE36	Promover investigación y asistencia técnica a productores pesqueros y acuicultores.	El CESAT brinda la asistencia técnica y capacitación a los productores acuícolas del estado, además promueven la investigación de nuevas técnicas de producción.
EE37	Colaboración entre los sectores gobierno, productivo pesquero y acuícola, y académico.	El proyecto de fomento de investigación de líneas australianas estuvo a cargo de la UJAT, el CESAT y los productores acuícolas.

Tabla III.11 Vinculación del proyecto con los criterios para pesquerías y acuacultura de la UGA CAR-PCO-03

CLAVE	ESTRATEGIAS ESPECIFICAS	VINCULACION
PA1	En el caso de la introducción de especies exóticas para su cultivo, se deberá llevar a cabo la instalación de infraestructura que impida su liberación o fuga al medio natural.	El proyecto solo contempla la engorda de ostión que es nativo de la región, con su desove ayudara a la recuperación de los bancos naturales de ostión existentes en la laguna.
PA2	La actividad pesquera y vedas quedarán sujetas a la legislación y autoridad correspondiente.	Se avisara a la oficina de pesca al momento de la cosecha para que verifiquen que el producto es engordado en las instalaciones y no se trata de producto de extracción.
PA3	Queda restringido por la autoridad ambiental correspondiente, el establecimiento de la acuacultura semi-intensiva de especies nativas en las zonas de conservación, y condicionada de forma semi-intensiva e intensiva en zonas de restauración.	El proyecto manejara la acuacultura semi intensiva en la UGA prioritaria de conservación, sin embargo el área que ocupara es pequeña en comparación con el tamaño de la UGA.
PA4	Los proyectos acuícolas deberán privilegiar el uso de especies nativas sobre las exóticas, estas últimas quedarán restringidas por la autoridad correspondiente.	El proyecto pretende manejar solo Ostión Americano, por lo que se trata de una especie nativa de la región.
PA5	El área ocupada por cultivos de acuacultura en encierros y jaulas en cuerpos de agua quedará sujeta a evaluación de la autoridad competente; así mismo, el producto de desazolve de los cuerpos de agua con	El proyecto será sometido a la Evaluación de Impacto Ambiental ante la DGIRA

	encierros deberá sujetarse a lo establecido por la normatividad vigente.	
PA6	Condicionar el establecimiento de la acuacultura intensiva a la determinación de la autoridad ambiental correspondiente.	El proyecto será sometido a la Evaluación de Impacto Ambiental ante la DGIRA
PA7	Proponer el uso de especies nativas sobre las exóticas en los proyectos acuícolas, quedando las últimas restringidas por la autoridad ambiental correspondiente.	El proyecto pretende manejar solo Ostión Americano, por lo que se trata de una especie nativa de la región.
PA8	Se restringirá la disposición de los residuos sólidos y líquidos, así como los derivados de la pesca en las áreas de manglares, playas, dunas costeras y a cielo abierto. La disposición de los residuos se sujetará a la normatividad y los sitios previamente autorizados.	Se contara con botes de basura de plástico de 200 litros a fin de ser entregadas al camión recolector de basura municipal.
PA11	No se permite la creación de estanques de concreto y/o similares en lagunas y cuerpos de agua naturales.	El proyecto no contempla la construcción de estanques de concreto, solo pilotes de concreto para sujetar el cabo de acero
PA12	En la acuacultura se restringe el uso de especies transgénicas.	El proyecto contempla la fijación de semilla del medio natural y la compra al laboratorio de la zona

Tabla III.12 Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica generales de la UGA CAR-PCO-03

CLAVE	ESTRATEGIAS GENERALES	VINCULACION
CA7	El tráfico de transporte acuático de motor en cuerpos de agua estará sujeto a lo que determine la autoridad correspondiente.	Las lanchas utilizadas en todas las etapas del proyecto cuentan con el permiso correspondiente de la secretaria de marina.
GN4	Se priorizarán los proyectos que contemplen el uso y manejo sustentable de especies nativas predominantes de la UGA donde se pretenda realizar.	El proyecto manejara especies nativas que se encuentran en bancos naturales en todo el sistema lagunar.
GN15	Implementar sistemas de tratamientos de aguas residuales con tecnología e infraestructura cuyas descargas cumplan con la normatividad establecida.	Se contara con baños portátiles y biodigestores en las áreas del proyecto
GN16	Implementar criterios de sustentabilidad para las actividades de acuacultura, agricultura y ganadería que se pretenda desarrollar en zonas aledañas o limítrofes de las áreas naturales protegidas, cuerpos	Los organismos se comercializaran en su etapa adulta después de que hayan desovado para ayudar en la recuperación de los bancos naturales de ostión.

	de agua, humedales, manglares y selvas para prevenir impactos significativos.	
GN34	El desarrollo de las actividades en el estado deberá realizarse de acuerdo con su vocación natural y su compatibilidad con el uso de suelo y las actividades colindantes.	El proyecto se realizara en el sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona que tiene alta vocación acuícola y que es compatible con el proyecto sobre todo por las características fisicoquímicas del agua.

La UGA CAR-PCO-033 tiene una aptitud sectorial predominante de turismo, pesca, protección costera y protección hidrológica, compatible con conservación, silvicultura agricultura y ganadería y condicionada a industria y asentamientos humanos. Sin embargo, el proyecto al encontrarse en cuerpos de agua es adecuado y compatible con el uso y aptitud del suelo.

III.2 Vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 2012.

Este ordenamiento fue publicado el 7 de septiembre de 2012 en el Diario Oficial de la Federación (DOF) y actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la Administración Pública Federal, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

El ordenamiento propone un modelo de ordenación del territorio nacional, el cual está sustentado en una regionalización ecológica (definida por características físico-bióticas) en la que se identificaron áreas de atención prioritaria y se asignaron propuestas de corresponsabilidad sectorial para el desarrollo productivo y de asentamientos humanos en el país. El ordenamiento define 80 regiones ecológicas y cada región está acompañada de lineamientos, estrategias ecológicas y acciones.

Adicionalmente el ordenamiento está dividido en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), así que, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental.

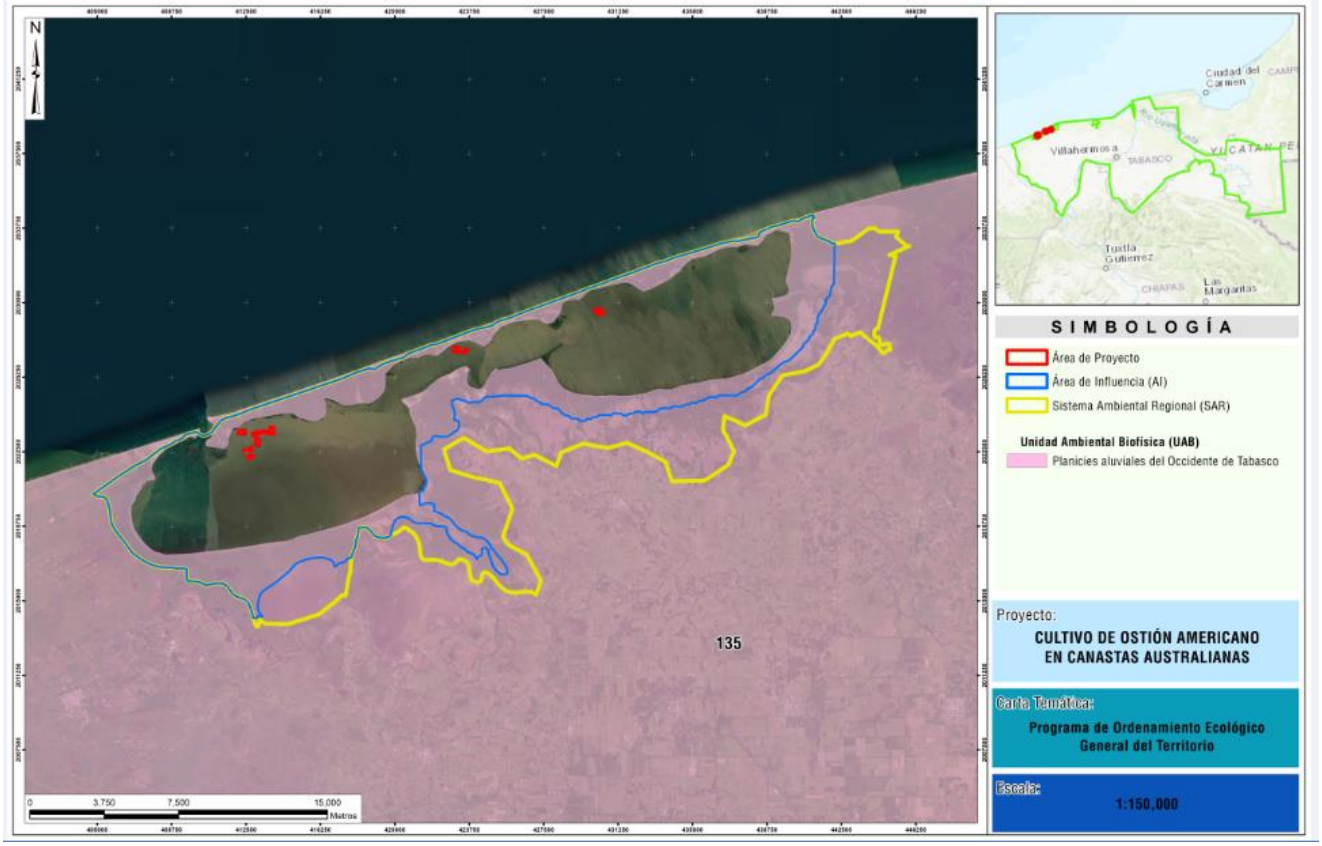


Figura III.5 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 2012.

El proyecto se instalará en la región ecológica 18.33 y en la unidad ambiental biofísica 135, en las planicies aluviales del occidente de tabasco, cuyos rectores del desarrollo son la agricultura, el desarrollo social y la ganadería; coadyuvando con la industria y Pemex; asociados con la preservación de flora y fauna. Otros sectores de interés como CFE, forestal, minería, SCT, turismo y pueblos indígenas.

La UGA tiene una política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable y su nivel de atención prioritaria se considera alta.

Sin embargo, el proyecto se instalará en el sistema lagunar Carmen – Pajonal – Machona que es propicio para la acuacultura y en especial para la ostricultura debido a las poblaciones de bancos naturales de ostión que se encuentran en la zona, esto ayudara a mitigar los efectos de la sobre explotación de este recurso debido a la extracción.

III. 3 Vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGMyMC)

Este ordenamiento es un instrumento de política ambiental nacional, publicado en el (DOF) el 24 de noviembre de 2012, cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas tanto en su porción terrestre como marina, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

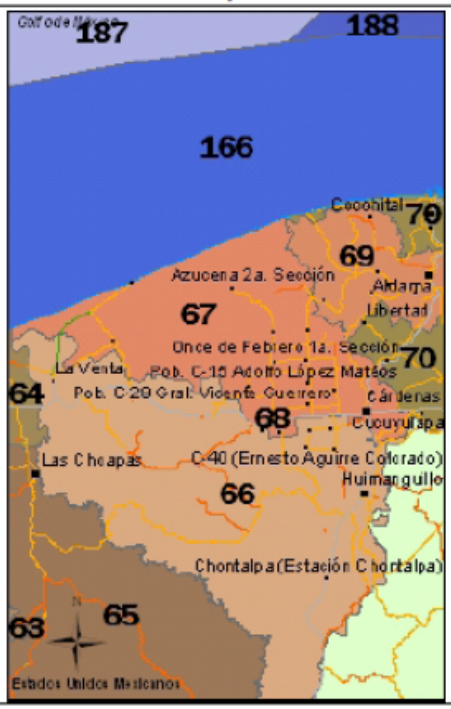
El Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico (ASO) tiene una extensión de 995,486 km², e incluye dos componentes; el terrestre denominado Regional con una extensión de 168,462 km², y el Marino con una extensión de 827,024 km².

Este POEMRGMyMC, es un elemento integrador de políticas públicas que permite dar un marco coherente a las acciones que se ha comprometido México en materia de derecho marítimo, lucha contra la contaminación en los mares, protección de los recursos marinos y terrestres, combate a la marginación y orientación del desarrollo hacia la sustentabilidad, como signatario de gran cantidad de acuerdos internacionales.

Este ordenamiento define 203 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), determinadas por su geomorfología, edafología, ecosistemas, estado de conservación y actividades antropogénicas.

El sistema ambiental donde se localiza el proyecto pertenece a la UGA terrestre No. 67 Cárdenas.

Unidad de Gestión Ambiental #:67

Tipo de UGA	Regional	Mapa
Nombre:	Cárdenas	
Municipio:	Cárdenas	
Estado:	Tabasco	
Población:	217,976 Habitantes	
Superficie:	203,244 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Golfo Sur	
Islas:		
Puerto Turístico		
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero		
Nota:		

Este ordenamiento establece 65 Acciones Generales aplicables a todas las UGA´s (203) incluidas en el ordenamiento, una vez analizadas las 65 Acciones Generales, se identificaron solo 7 (siete) aplicables al proyecto, las restantes 58 Acciones Generales no son aplicables al proyecto debido a que se refieren a actividades no relacionadas el proyecto, tales como industriales, turísticas, agropecuarias, de conservación, de infraestructura y asentamientos humanos.

Programa de Ordenamiento Ecológico, Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

Según el programa de ordenamiento ecológico, marino y regional del golfo de México y mar caribe, tendrá influencia en la UGA Regional Terrestre No. 67.

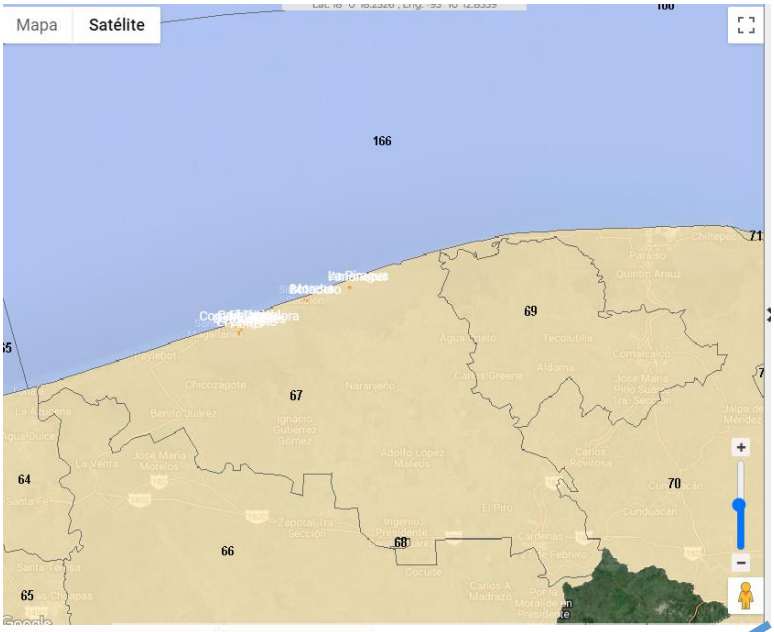




Tabla III.13 Ficha técnica de la UGA 67 del POEMRGMyMC

Nombre del Ordenamiento	Tipo	Unidad(es) de Gestión Ambiental (UGA)	Criterios	estado	Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	Regional	67	http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=MFGOM002^67	gmmc	OBRA	Abner	40001.6249	40001.6249
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	Regional	67	http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=MFGOM002^67	gmmc	OBRA	Amanecer	30376.9398	30376.9398
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	Regional	67	http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=MFGOM002^67	gmmc	OBRA	Botadero	30082.2709	30082.2709
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	Regional	67	http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=MFGOM002^67	gmmc	OBRA	Comercializadora	45438.0977	45438.0977
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	Regional	67	http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=MFGOM002^67	gmmc	OBRA	Crustacio	69667.4389	69667.4389
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	Regional	67	http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=MFGOM002^67	gmmc	OBRA	El Chayote	40084.0904	40084.0904
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	Regional	67	http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=MFGOM002^67	gmmc	OBRA	El Coral	40099.9683	40099.9683
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	Regional	67	http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=MFGOM002^67	gmmc	OBRA	El Tiestal	69928.5943	69928.5943
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	Regional	67	http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=MFGOM002^67	gmmc	OBRA	La Piragua	40160.7455	40160.7455
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	Regional	67	http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=MFGOM002^67	gmmc	OBRA	Morena	59588.2148	59588.2148
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	Regional	67	http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=MFGOM002^67	gmmc	OBRA	Ostricultores	70682.3494	70682.3494

De acuerdo al programa de ordenamiento ecológico marino y regional del golfo de México y mar caribe al proyecto le aplican algunos criterios del anexo 4. Tabla de criterios y acciones generales para aplicar en el área.

Clave del criterio	Acciones del criterio	Vinculación con el proyecto
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	El proyecto no es una UMA pero cumple con las características ya que con la implementación se cambiara el método de extracción por el de producción, reduciendo la presión que se ejerce en el sistema lagunar por la sobre explotación de sus recursos.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	El proyecto cumple cabalmente con esta recomendación ya que busca la reconversión productiva al cambiar el método de extracción por el de cultivo.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	El proyecto contempla la producción intensiva ocupando menos espacios con mayor producción.

G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	El proyecto considera el uso de semilla de los bancos naturales que se adaptan mejor a las condiciones medioambientales cambiantes, aunque igual considera utilizar semilla del laboratorio en épocas que no haya desove natural.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	Los promoventes pertenecen al sistema producto ostión y son un eslabón clave dentro de la cadena de valor del producto.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	Sin duda este proyecto presenta un diversificación de las actividades productivas de la región, que casi en su totalidad es pesquera y de servicios.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Los residuos sólidos urbanos que se generen durante las etapas del proyecto se clasificaran de acuerdo a su naturaleza y se colocaran en contenedores bien identificados para posteriormente entregarlos al camión recolector de basura municipal.

El Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, es el instrumento de política ambiental que permitirá regular e inducir los usos del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

El POEMyRGMyMC identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio.

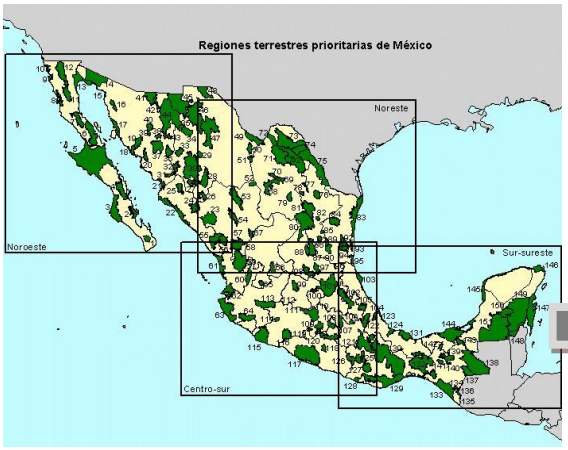
De acuerdo al programa de ordenamiento ecológico marino y regional del golfo de México y mar caribe al proyecto le aplican algunos criterios del anexo 5. Tabla de acciones específicas para aplicar en el área.

Clave del criterio	Acciones del criterio	Vinculación con el proyecto
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades	El proyecto cumple con esta recomendación ya que se cambia el método de extracción por el de cultivo de una especie nativa de la zona, además la tecno-

	de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	logía que se propone que es en canastas tipo australianas es una tecnología limpia para el medio ambiente.
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	La implementación del proyecto evitara la sobre explotación de los recursos naturales principalmente del ostión en el sistema lagunar Carmen – Pajonal – Machona.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	El proyecto contempla utilizar el sistema intensivo ya que se ocupa menos espacio y se obtiene mayor producción.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	El proyecto utilizara un sistema intensivo de producción, además la tecnología tipo líneas australianas ha sido probada en otras partes de México y en otros países y es considerado una tecnología limpia y amigable con el medio ambiente. El sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona tiene la aptitud territorial para este tipo de proyectos.

III.4 Vinculación del sitio del proyecto con ecosistemas frágiles de acuerdo a CONABIO.

III.4.1 Regiones Terrestres Prioritarias de México



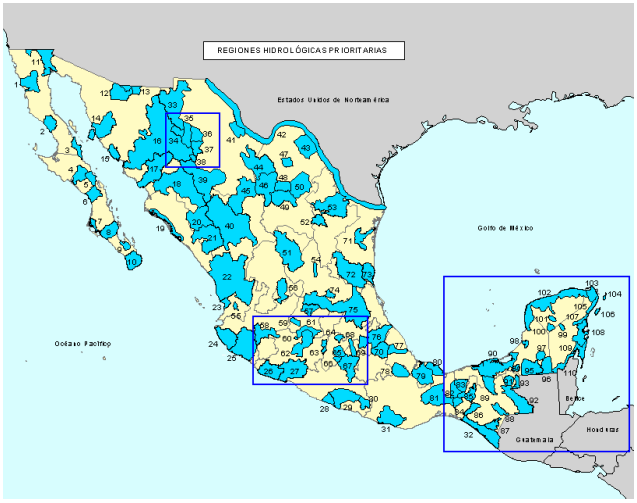
El área donde se desarrolla el proyecto no se encuentra dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria, la Región Prioritaria 144 Pantanos de Centla es la más cercanas, más no se generarán efectos que causen daño a esas Regiones.

REGIÓN SUR-SURESTE



Figura III.6 Regiones terrestres prioritarias

III.4.2 Regiones Hidrológicas Prioritarias de México

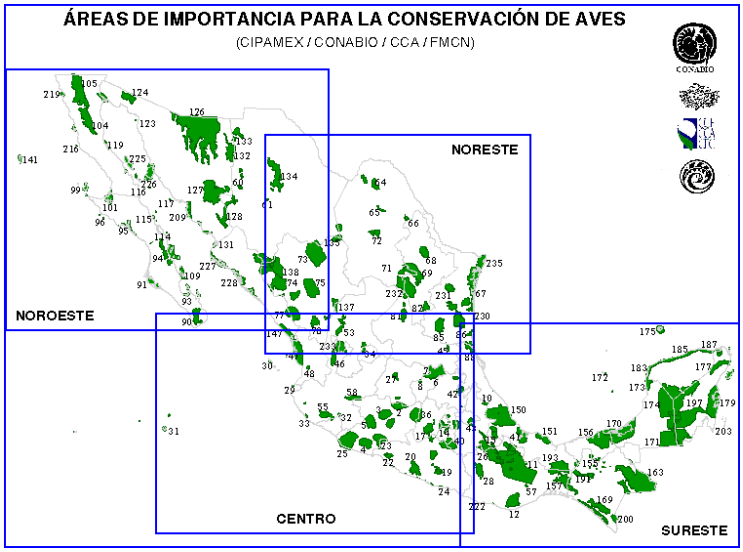


El área donde se desarrolla el proyecto no se encuentra dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria, la Región Prioritaria 90 Laguna de términos - Pantanos de Centla es la más cercana, más no se generarán efectos que causen daño a esa Región.



Figura III.7 Regiones hidrológicas prioritarias

III.4.3 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves



El lugar donde se desarrolla el proyecto se encuentra dentro de alguna de las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves, el Área 156 Islas de la Sonda de Campeche, sin embargo, no se generarán efectos que causen daño a estas Áreas.

REGIÓN SURESTE

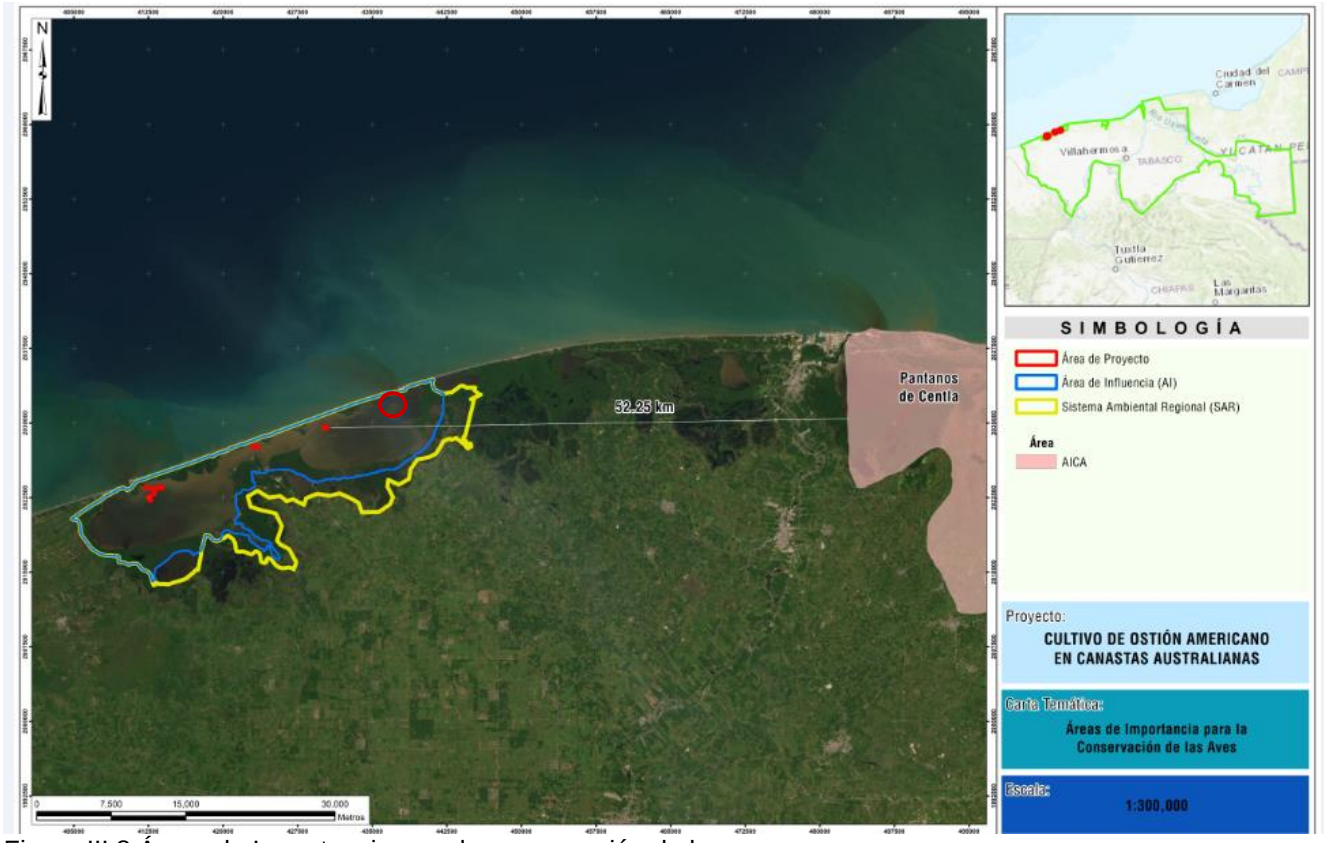


Figura III.8 Áreas de Importancia para la conservación de las aves

III.4.4 Regiones Marinas Prioritarias de México

El área donde se desarrolla el proyecto se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria numero 53 Pantanos Centla-Laguna de Términos, sin embargo, los trabajos que se desarrollarán no tendrán efecto significativo sobre esa región, al tratarse de un sistema que no genera contaminantes.

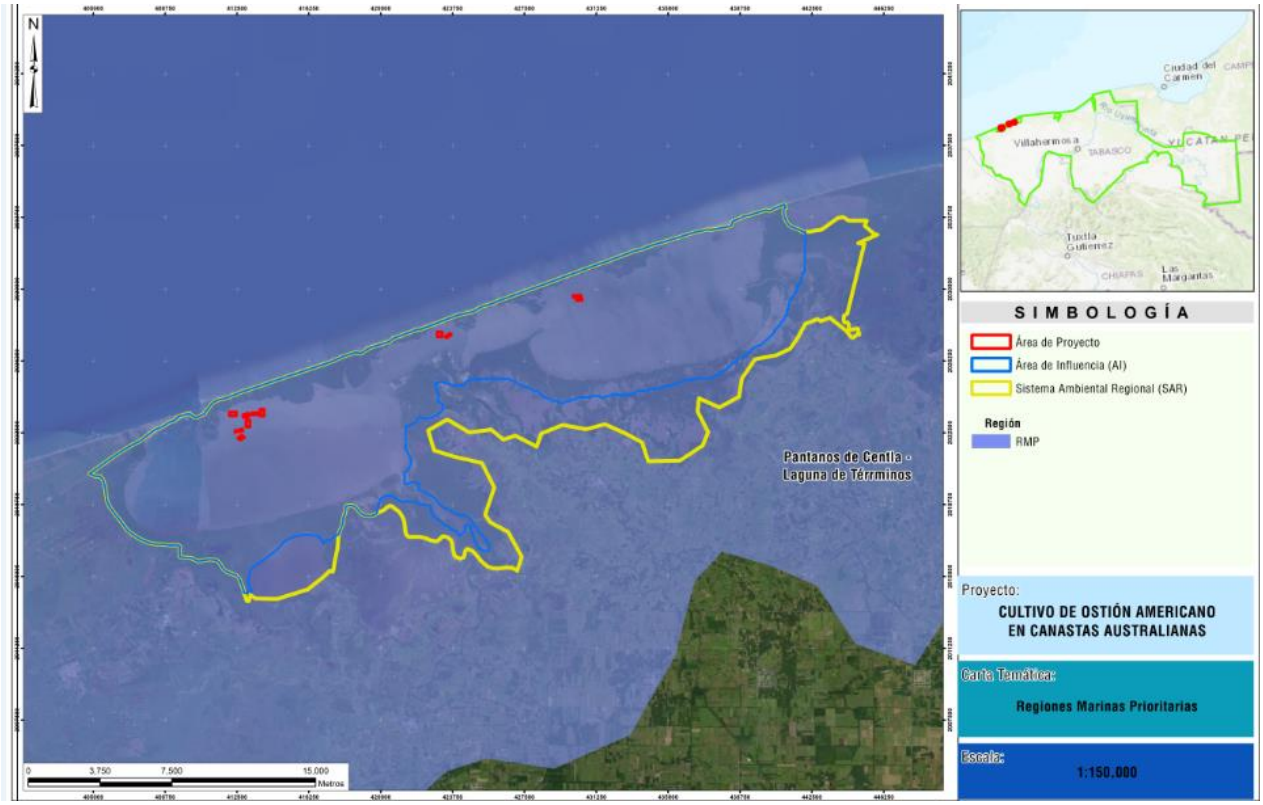


Figura III.9 Regiones marinas prioritarias

Tabla III.14 Características generales de la RMP Pantanos de Centla-Laguna de Términos

Clave de Región Marina Prioritaria (RMP)	Región Marina Prioritaria	Provincia	biodiversidad	Amenaza	Uso	Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
53.00000000	Pantanos de Centla-Laguna de Términos	Golfo Noroeste	Biodiversidad	Amenaza	Usos	OBRA	Abner	40001.6249	40001.6249
53.00000000	Pantanos de Centla-Laguna de Términos	Golfo Noroeste	Biodiversidad	Amenaza	Usos	OBRA	Amanecer	30376.9398	30376.9398
53.00000000	Pantanos de Centla-Laguna de Términos	Golfo Noroeste	Biodiversidad	Amenaza	Usos	OBRA	Botadero	30082.2709	30082.2709
53.00000000	Pantanos de Centla-Laguna de Términos	Golfo Noroeste	Biodiversidad	Amenaza	Usos	OBRA	Comercializadora	45438.0977	45438.0977
53.00000000	Pantanos de Centla-Laguna de Términos	Golfo Noroeste	Biodiversidad	Amenaza	Usos	OBRA	Crustacio	69667.4389	69667.4389
53.00000000	Pantanos de Centla-Laguna de Términos	Golfo Noroeste	Biodiversidad	Amenaza	Usos	OBRA	El Chayote	40084.0904	40084.0904
53.00000000	Pantanos de Centla-Laguna de Términos	Golfo Noroeste	Biodiversidad	Amenaza	Usos	OBRA	El Coral	40099.9683	40099.9683
53.00000000	Pantanos de Centla-Laguna de Términos	Golfo Noroeste	Biodiversidad	Amenaza	Usos	OBRA	El Tiestal	69928.5943	69928.5943
53.00000000	Pantanos de Centla-Laguna de Términos	Golfo Noroeste	Biodiversidad	Amenaza	Usos	OBRA	La Piragua	40160.7455	40160.7455
53.00000000	Pantanos de Centla-Laguna de Términos	Golfo Noroeste	Biodiversidad	Amenaza	Usos	OBRA	Morena	59588.2148	59588.2148
53.00000000	Pantanos de Centla-Laguna de Términos	Golfo Noroeste	Biodiversidad	Amenaza	Usos	OBRA	Ostricultores	70682.3494	70682.3494

El proyecto tendrá incidencia en la región 53. Sin embargo, el proyecto ayuda a mitigar efectos ambientales causados por actividades antropogénicas en esta región ya que los ostiones son filtradores y cada ostra es capaz de filtrar hasta 200 litros de agua al día por lo que ayudarían a limpiar el agua del sistema lagunar.

III.5 Planes y Programas de Desarrollo Urbano, Estatales, Municipales o en su Caso del Centro de Población.

III.5.1 Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024

El Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024, incorpora objetivos y estrategias orientadas a modernizar la estructura productiva, en el sentido de diversificar las actividades generadoras de ingreso, impulsando aquéllas que tienen mayor valor agregado. Esta nueva situación requiere crear condiciones que permitan hacer competitiva la producción de bienes y servicios de la entidad en los mercados nacional e internacional, pero alternos a la producción petrolera local.

Eje rector 3.- Desarrollo económico

Tabasco fortalecerá sus potencialidades y vocaciones productivas, a partir de la di-versificación de su economía, con productos agroindustriales innovadores, con base en sus recursos naturales y la participación de su población emprendedora, así como una mayor integración de la cadena de valor en el sector energético, gracias a la infraestructura energética, productiva, turística, y de comunicaciones y transporte multimodal, creada conjuntamente con la federación, que reafirmará su rol estratégico y consolidará su integración a la región Sur-Sureste y al país.

Este eje está integrado por seis sectores: Desarrollo Económico, Desarrollo Agropecuario forestal y Pesca, Desarrollo Turístico, Desarrollo Energético y Energías Renovables, Movilidad Sustentable y el Desarrollo de la Región Sur Sureste.

3.2. Diagnostico

El estado por el tamaño de las localidades en que habita el 40% de su población, se considera aún rural, si se le compara con la media nacional que es de 20%.

La propuesta de diversificar sus actividades, se hace con base en la valoración de los recursos naturales y la tradición productiva que conserva, también con la intención de impulsar en la producción el uso de nuevas tecnologías vinculadas a las necesidades del sector empresarial y productivo. La organización de la producción es también una necesidad y a la vez una estrategia que debe emplearse en todos los sectores productivos y para la conquista de mercados regionales, nacionales e internacionales.

En este sentido la pesca y la acuacultura representan una oportunidad que se sustenta en la abundancia natural de sus recursos acuáticos, Tabasco concentra el 28% de los recursos hídricos del país. Así la producción de tilapia, es

importante, ya que los volúmenes de producción en los últimos cinco años han incrementado considerablemente y de manera constante desde 2013.

Los objetivos de este eje contribuyen con los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible de la Agenda del Desarrollo Sustentable 2030, aunque se alinean directamente con los cinco siguientes:

7.- Energía asequible y no contaminante

8.- Trabajo decente y crecimiento económico

9.- Industria, innovación e infraestructura

10.- Reducción de las desigualdades

12.- Producción y consumo responsable

3.4.1 En Tabasco las actividades agropecuarias, forestales, acuícolas y pesqueras, serán productivas, sustentables y a la vez competitivas en los mercados nacional e internacional; se promoverán la integración de cadenas de valor sustentadas en políticas públicas que impulsen la coordinación de esfuerzos con el sector empresarial, vinculándolos a la transformación de la producción primaria y a su comercialización, para la gene-ración de empleos atractivos para la sociedad.

El proyecto cumple con este eje rector del plan estatal de desarrollo 2018-2024 ya que la producción acuícola presentada es altamente sustentable, cambiara el método de extracción por el de cultivo y la producción es competitiva debido al sistema de producción que se pretende desarrollar, generara muchos empleos directos e indirectos en la zona, propiciando un crecimiento económico en la zona.

III.6 Programa Nacional de Pesca y Acuacultura 2020-2024

La pesca y la acuacultura contribuyen tanto al desarrollo del sector agroalimentario, como a la alimentación de los mexicanos. El fomento de estas actividades productivas, así como de la maricultura, es una cuestión de primera índole tanto para el incremento de la producción pesquera y acuícola, como para que sea una efectiva fuente de abasto de alimentos ricos en proteína.

La política pública definida en el Programa Nacional de Pesca y Acuacultura, en relación directa con las directrices generales del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y lo estipulado en el Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2020-2024, está orientada a apoyar a los distintos tipos de productores, quienes con su trabajo en el subsector pesquero contribuyen a la seguridad alimentaria y, al poner énfasis en este propósito, están en concordancia con el Objetivo 2 de la Agenda de Desarrollo Sostenible 2030.

Para avanzar en esta directriz estratégica, el programa se orienta a atender prioritariamente las comunidades pesqueras ribereñas que han estado rezagadas de un desarrollo con bienestar, mediante apoyos directos sin intermediarios a los pescadores y acuicultores, quienes son fundamentales para el incremento de la producción de alimentos marítimos, acuícolas y pesqueros de calidad y alto valor nutricional.

Con este programa, se fomentarán las actividades pesqueras y acuícolas y se detonara su desarrollo, para que se consolide en una efectiva fuente de alimentos nutritivos y de calidad para los mexicanos, a la par que se contribuye al bienestar de pescadores ribereños y acuicultores.

OBJETIVOS	DESCRIPCION	VINCULACION
Prioritario 1	Contribuir como actividad de pesca y acuacultura a la seguridad alimentaria prioritariamente a la población ubicada en zonas rurales	Los promoventes del proyecto pertenecen a las zonas rurales del estado de Tabasco y con la implementación del proyecto contribuirán con la seguridad alimentaria del país.
Prioritaria 2	Mejorar el ingreso y reducir la pobreza de comunidades pesqueras y acuícolas.	Con la implementación del proyecto se pretende mejorar el ingreso y aumentar el nivel de vida de los promoventes y sus familias.
Prioritaria 3	Garantizar el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas de interés comercial.	Con la implementación del proyecto se reduce la sobreexplotación del recurso ostrícola y se aprovecha de manera sustentable el recurso natural que es de interés comercial por su valor nutritivo y sabor.

III.7 Normas Oficiales Mexicanas

Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas

NORMA	REGULACION	VINCULACION
NOM-022-SEMARNAT-2003	Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	El proyecto respetara en todo momento la conservación de los humedales costeros en zona de manglar ya que el transporte de los pilotes se realizará en chalanes y se cargara en los embarcaderos existentes. Y no se verterá ningún desecho urbano ni de ningún tipo al agua que pudiera llegar a los manglares de la costa.
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Los motores de las lanchas contarán con rigurosos programas de afinación para evitar las emisiones de gases contaminantes, por lo que los limites estarán debajo de los permitidos.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental – especies nativas de México de flora y fauna silvestre – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – lista de especies en riesgo.	El proyecto no contempla obras que puedan poner en peligro especies en categoría de riesgo, sin embargo, se colocaran letreros alusivos a la conservación y protección de especies.

III.7 Análisis de los Instrumentos Jurídico-Normativos.

III.7.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En el Artículo 25 de la constitución política de los estados unidos mexicanos señala que “Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo”.

Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

La ley establecerá los mecanismos que faciliten la organización y la expansión de la actividad económica del sector social: de los ejidos, organizaciones de trabajadores, cooperativas, comunidades, empresas que pertenezcan mayoritaria o exclusivamente a los trabajadores y, en general, de todas las formas de organización social para la producción, distribución y consumo de bienes y servicios socialmente necesarios.

La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable que incluya vertientes sectoriales y regionales, en los términos que establece esta Constitución.

El Artículo 26. A. menciona que “El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación”.

Los fines del proyecto nacional contenidos en esta Constitución determinarán los objetivos de la planeación. La planeación será democrática y deliberativa. Mediante los mecanismos de participación que establezca la ley, recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo. Habrá un plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal.

El Artículo 27 señala que **“**La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares constituyendo la propiedad privada”.

La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la Fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico- para el fraccionamiento de los latifundios- para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanos, no podrá realizarse sino mediante concesiones otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes.

III.7.2 Ley General De Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente

La ley general de equilibrio ecológico y la protección al ambiente es la que formula y conduce la política ambiental del territorio nacional, ordenando las actividades productivas de acuerdo a la vocación y aptitud de cada zona, considerando la naturaleza y características de los ecosistemas existentes con el fin de preservar el equilibrio ecológico, permitiendo el desarrollo sustentable del país.

III.7.3 Reglamento de la Ley General Del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El reglamento de la ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente es la que se encarga de vigilar el cumplimiento de la LGEEPA, reglamentando en base a la ley, las actividades que deben evaluarse en materia de impacto ambiental, el procedimiento que deben seguir en su presentación y los tiempos para su resolución.

III.7.4 Ley General de Vida Silvestre

Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Esta ley es la que permite el manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y protección de especies silvestres, así como su aprovechamiento.

III.7.5 Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable

Esta ley es la que se encarga de administrar los recursos pesqueros y acuícolas en todo el territorio nacional, formulando leyes y reglamentos para el mejor control de los recursos.

ARTÍCULO 1o.- La presente Ley es de orden público e interés social, reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y tiene por objeto regular, fomentar y administrar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; del 73 fracción XXIX-L para establecer

las bases para el ejercicio de las atribuciones que en la materia corresponden a la federación, las entidades federativas, los municipios y, en su caso, las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia y con la participación de los productores pesqueros, así como de las demás disposiciones previstas en la propia Constitución que tienen como fin propiciar el desarrollo integral y sustentable de la pesca y la acuacultura.

ARTÍCULO 2o.- Son objetivos de esta Ley:

I. Establecer y definir los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuacultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales;

II. II. Promover el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola;

III. Establecer las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos;

IV. Fijar las normas básicas para planear y regular el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, en medios o ambientes seleccionados, controlados, naturales, acondicionados o artificiales, ya sea que realicen el ciclo biológico parcial o completo, en aguas marinas, continentales o salobres, así como en terrenos del dominio público o de propiedad privada;

V. Procurar el derecho al acceso, uso y disfrute preferente de los recursos pesqueros y acuícolas de las comunidades y pueblos indígenas, en los términos de la presente Ley, de los lugares que ocupen y habiten;

VI. Establecer las bases y los mecanismos de coordinación entre las autoridades de la Federación, las entidades federativas y los municipios, para el mejor cumplimiento del objeto de esta Ley;

VII. Determinar y establecer las bases para la creación, operación y funcionamiento de mecanismos de participación de los productores dedicados a las actividades pesqueras y acuícolas;

VIII. Apoyar y facilitar la investigación científica y tecnológica en materia de acuacultura y pesca;

IX. Establecer el régimen de concesiones y permisos para la realización de actividades de pesca y acuacultura;

X. Establecer las bases para el desarrollo e implementación de medidas de sanidad de recursos pesqueros y acuícolas;

XI. Establecer las bases para la certificación de la sanidad, inocuidad y calidad de los productos pesqueros y acuícolas, desde su obtención o captura y hasta su procesamiento primario, de las actividades relacionadas con éstos y de los establecimientos e instalaciones en los que se produzcan o conserven;

XII. Establecer el Sistema Nacional de Información de Pesca y Acuacultura y el Registro Nacional de Pesca y Acuacultura;

XIII. Establecer las bases para la realización de acciones de inspección y vigilancia en materia de pesca y acuacultura, así como los mecanismos de coordinación con las autoridades competentes;

XIV. Establecer las infracciones y sanciones correspondientes por incumplimiento o violación a las disposiciones de esta Ley, sus reglamentos y las normas oficiales mexicanas que deriven de la misma, y

XV. Proponer mecanismos para garantizar que la pesca y la acuacultura se orienten a la producción de alimentos.

ARTÍCULO 3o.- La presente Ley, para los efectos de las actividades pesqueras y acuícolas, tendrá aplicación en:

I. Los recursos naturales que constituyen la flora y fauna cuyo medio de vida total, parcial o temporal, sea el agua, de conformidad con el Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

II. Todo el territorio nacional y en las zonas en donde la Nación ejerce derechos de soberanía y jurisdicción respecto de la verificación del cumplimiento de sus preceptos, reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás disposiciones que de ella deriven.

III.7.6 Vinculación del Proyecto con los diferentes Instrumentos Jurídicos Aplicables

ORDENAMIENTO	VINCULACION CON EL PROYECTO
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (Últimas reformas publicadas DOF 28-01-2011)	
ARTÍCULO 1o.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para: V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles, la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;	El presente proyecto se desarrollará de manera sustentable desde la planeación, construcción y operación, debido a que el agua que se extraiga para su desalinización, después de ser utilizada en actividades humanas, se devolverá al mar después de su tratamiento. El proyecto generara bienestar en los trabajadores de las plataformas petroleras.
ARTÍCULO 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:	En la operación del proyecto se aprovechará el agua de mar de manera sustentable, ya que, si

III.- Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos; XXI.- Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;	bien es cierto, que al verter la salmuera al mar esta tendrá más concentración de sal, sin embargo, al descargar el agua tratada, volverá a normalizar los niveles de salinidad. Además en el presente estudio se presentan los posibles riesgos ambientales y las formas de atenuarlos.
ARTÍCULO 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios: IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales; VII.- El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad;	El proyecto contempla el manejo adecuado de los recursos y se contaran con medidas de seguridad para evitar contaminantes en el agua, además del mantenimiento constante a los equipos y sus partes.
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: I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;	El servicio que se prestara en la operación del proyecto están contempladas dentro de la LGEEPA, ya que se trata de una actividad Hidráulica, por lo tanto se presentara el estudio de impacto ambiental ante la SEMARNAT, para ser evaluado en materia de impacto ambiental.
ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas	Se presentara el estudio de impacto ambiental mencionando los posibles impactos en los ecosistemas y las medidas de mitigación de dichos impactos, con el fin de evitar o reducir los efectos negativos en el ambiente.

preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	
ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicable	El estudio contempla todas las normativas aplicables al proyecto de acuerdo al SIGEIA.
ARTÍCULO 35 BIS.- La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente. La Secretaría podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la manifestación de impacto ambiental que le sea presentada, suspendiéndose el término que restare para concluir el procedimiento. En ningún caso la suspensión podrá exceder el plazo de sesenta días, contados a partir de que ésta sea declarada por la Secretaría, y siempre y cuando le sea entregada la información requerida.	El promovente esperara el tiempo establecido por la autoridad ambiental para la obtención del resolutivo o para solventar las observaciones que se realicen al proyecto, presentando la información complementaria en tiempo y forma según los plazos de dicha secretaria.
ARTÍCULO 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas. Asimismo, los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser presentados por los interesados, instituciones de investigación, colegios o asociaciones profesionales, en este caso la responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a quien lo suscriba.	El estudio de impacto ambiental presentado para su evaluación es presentado por el promovente del proyecto.

LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLE (ULTIMA REFORMA DOF. 04-12-2023)	
ARTÍCULO 40.- Requieren concesión las siguientes actividades: II. La acuacultura comercial.	El promovente tramitara todos los permisos ante la CONAPESCA para obtener la concesión acuícola del área seleccionada.
ARTÍCULO 42.-… La Secretaría podrá otorgar concesiones o permisos a personas físicas o morales para la acuacultura comercial, previo cumplimiento de los requisitos que se establezcan en esta Ley y en las disposiciones reglamentarias.	El proyecto tramitara todos los permisos y concesiones a fin de cumplir con todos los requisitos de la secretaría.
ARTÍCULO 43.- El otorgamiento de concesiones y permisos, quedará sujeto a las modalidades que dicte el interés público, condicionado siempre a la disponibilidad y preservación del recurso de que se trate. La Secretaría basará sus decisiones en criterios de equidad social y en la información científica disponible del recurso pesquero. Asimismo, se otorgarán preferentemente a los habitantes de las comunidades locales, siempre y cuando utilicen artes de pesca autorizadas	Los promoventes del proyecto son habitantes de las localidades de los alrededores del sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona lugar donde se desarrollará el proyecto.
ARTÍCULO 48.- Los solicitantes de concesiones deberán acreditar la legal disposición de los bienes y equipos necesarios para cumplir con el objeto de la solicitud. La solicitud de concesión deberá contener la información siguiente: I. Nombre y domicilio del solicitante; II. Región geográfica donde pretenda llevar a cabo la actividad; III. La duración por la que pretenda sea otorgada; IV. Acreditar su inscripción en el Registro Nacional de Pesca y Acuacultura o copia de la solicitud, si se encuentra en trámite; V. Propuesta de manejo de la pesquería o recurso en los términos que señale el reglamento; VI. Descripción de las características tecnológicas de la embarcación, equipos y artes de pesca con las cuales se pretende llevar a cabo la actividad, y VII. Los demás lineamientos que se establezcan en el Reglamento de la presente Ley y demás ordenamientos aplicables.	El promovente cumplirá cabalmente con todos los requisitos establecidos a fin de obtener la concesión acuícola.
ARTÍCULO 49.- Las concesiones a que se refiere esta Ley podrán tener una duración de cinco hasta veinte años para la pesca comercial, y de cincuenta para la acuacultura comercial. Con base en los planes de manejo pesqueros y de acuacultura sancionados y publicados, las concesiones podrán ser prorrogadas hasta por los plazos equivalentes a los concedidos originalmente. Para la acuacultura comercial el concesionario deberá entregar un informe al INAPESCA cada cinco años, y con base en el dictamen emitido por el Instituto se podrá prorrogar la concesión.	El promovente tramitara la solicitud de la concesión por 30 años conforme a los años que tramitara el resolutivo de impacto ambiental, en caso de requerir prorroga se realizara en los tiempos establecidos. Además, se cumplirá con los informes en tiempo y forma.
ARTÍCULO 75.- La legal procedencia de los productos pesqueros y acuícolas, se acreditará con los avisos de arribo, de cosecha, de producción, de recolección, permiso	El promovente cumplirá con todos los requisitos legales, contará con el Registro Nacional de Pesca para

de importación y con la guía de pesca, según corresponda, en los términos y con los requisitos que establezca esta Ley y su reglamento. Para las especies obtenidas al amparo de permisos de pesca deportivo-recreativa, la legal procedencia se comprobará con el permiso respectivo. Para la comercialización de los productos de la pesca y de la acuacultura, los comprobantes fiscales que emitan deberán incluir el número de permiso o concesión respectiva.	Tramitar los avisos de cosecha y emitirá los comprobantes fiscales como lo dicta la presente ley.
ARTÍCULO 76.- El traslado por vía terrestre, marítima o aérea de productos pesqueros vivos, frescos, enhielados o congelados provenientes de la pesca o acuacultura deberá realizarse al amparo de la guía de pesca, de conformidad con el formato que expida la Secretaría. Se exceptúan de esta obligación las personas que hayan obtenido especies al amparo de permisos de pesca deportivo-recreativa, cuyo traslado se amparará con el propio permiso y el que traslade productos cuyo destino sea el consumo doméstico directo del que lo transporta.	El promovente tramitara la guía de pesca a fin de amparar el producto de los clientes durante el transporte y comercialización.
ARTÍCULO 78.- En materia de acuacultura, son objetivos de esta Ley: I. Fomentar el desarrollo de la acuacultura como una actividad productiva que permita la diversificación pesquera, para ofrecer opciones de empleo en el medio rural; II. Incrementar la producción acuícola y la oferta de alimentos que mejoren la dieta de la población mexicana, así como generar divisas; IV. Impulsar el desarrollo de las actividades acuícolas para revertir los efectos de sobreexplotación pesquera; V. Aprovechar de manera responsable, integral y sustentable recursos acuícolas, para asegurar su producción óptima y su disponibilidad;	La implementación del proyecto creara fuentes de empleo tanto para los promoventes como para los habitantes de la zona. el proyecto pretende incrementar la producción del ostión a fin de disminuir la sobre explotación del recurso, implementando las buenas prácticas de producción a fin de obtener un producto de calidad y con altos valores nutritivos.
ARTÍCULO 101.- La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en la acuacultura, se podrá realizar por personas físicas o morales previa la concesión respectiva otorgada por la Autoridad del Agua, en los términos de la Ley de Aguas Nacionales, la presente Ley y sus reglamentos. Las actividades de acuacultura efectuadas en sistemas suspendidos en aguas nacionales no requerirán de concesión de agua, en tanto no se desvíen los cauces y siempre que no se afecten la calidad de agua, la navegación, otros usos permitidos y los derechos de terceros, en los términos de la presente Ley, la Ley de Aguas Nacionales, y sus reglamentos.	El presente proyecto no requiere la concesión de CONAGUA al ser un cultivo en suspensión, sin embargo, el proyecto se diseñó a fin de respetar los causes, la navegación y los derechos de terceros.
ARTÍCULO 105.- Requerirán de certificado de sanidad acuícola, de manera previa a su realización, las siguientes actividades: II. La movilización de especies acuícolas vivas, en cualesquiera de sus fases de desarrollo, que se cultiven en	El proyecto tramitara la certificación ante la SENASICA de sus procesos y de su producto a fin de comercializarlo en todo el territorio nacional.

instalaciones ubicadas en el territorio nacional, que se haga de una unidad de producción acuícola a otra, así como sus productos y subproductos y de productos biológicos, químicos, farmacéuticos o alimenticios para uso o consumo de dichas especies;	
ARTÍCULO 106.- También requerirán certificado de sanidad acuícola: I. Las instalaciones en las que se realicen actividades acuícolas;	El promovente cumplirá con este requisito.
ARTÍCULO 107.- Los certificados de sanidad acuícola podrán ser expedidos directamente por el SENASICA o a través de los organismos de certificación, acreditados y aprobados en términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y del reglamento de esta Ley. Los Comités de Sanidad Acuícola serán órganos auxiliares para que el SENASICA lleve a cabo la prevención, diagnóstico y control de enfermedades. La organización y funcionamiento de dichos Comités se determinará en el reglamento que al efecto se expida.	El promovente se encuentra afiliado al Comité Estatal de Sanidad Acuícola del Estado de Tabasco (CESAT) el cual brinda asesoría en todos los procesos productivos.
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	
Artículo 4o. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables. En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Además, dichas autoridades deberán prever: I. La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres. **II.** Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat.	El proyecto contempla la conservación de la vida silvestre de los alrededores colocando señalamientos alusivos a su conservación.
Artículo 56. La Secretaría identificará a través de listas, las	El proyecto contempla la revisión

especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo. Las listas respectivas serán revisadas y, de ser necesario, actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica. Artículo 57. Cualquier persona, de conformidad con lo establecido en el reglamento y en las normas oficiales mexicanas, podrá presentar a la Secretaría propuestas de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para especies silvestres o poblaciones, a las cuales deberá anexar la información mencionada en el primer párrafo del artículo anterior.	de la NOM-0059-SEMARNAT-2010 para conocer el estatus de las especies de flora y fauna existentes en el área del proyecto.
Artículo 60. La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.	Las instalaciones del proyecto servirán como refugio de algunas especies contra sus principales depredadores.

Contenido

IV.1 DELIMITACION Y JUSTIFICACION DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO. 4

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DEL SISTEMA AMBIENTAL SAR 12

IV.2.1 ASPECTOS ABIOTICOS..... 16

a) Clima 16

b) Geología y geomorfología. 21

c) Suelos 24

d) Hidrología superficial y subterránea 26

IV.2.2 MEDIO BIOTICO 34

a) Flora 34

UBICACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO..... 35

Índice de diversidad 37

Índice de dominancia 37

Índice de Equitatividad 37

Levantamiento florístico 38

Categorías de riesgo y protección de flora silvestre 39

Parámetros ecológicos de la comunidad florística..... 46

Avistamiento de fauna 47

Aves..... 47

Mamíferos, Reptiles y Anfibios..... 48

Índice de diversidad 49

Índice de dominancia 50

Categorías de protección ambiental 51

Riqueza 51

Abundancia..... 52

Parámetros ecológicos de la comunidad faunística 53

Categorías de riesgo y protección de la fauna silvestre 54
IV.2.3 PAISAJE 63
IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO 68
IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 74

CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

El inventario a efectuarse en el presente Capítulo, tiene como objetivo llevar a cabo una caracterización del espacio geográfico donde sus elementos abióticos y bióticos prevalecen homogéneos ambientalmente (fenómenos climáticos, vegetación, fauna, hidrología, suelos, etc. e inclusive las actividades socioeconómicas), los cuales se describirán y analizarán en forma integral los componentes del Sistema Ambiental Regional en donde el Proyecto denominado "**Cultivo de ostión americano en canastas Australianas en el sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona; Cárdenas, Tabasco"** podría interactuar con dichos elementos ambientales. Para tal efecto, se consideran los lineamientos de planeación de los capítulos precedentes, información de fuentes confiables como INEGI, CONAGUA, CONABIO, entre otros; así como de trabajos de campo realizados para la caracterización del Área de Influencia Directa.

Para la caracterización ambiental en el contexto local, se hace necesario la definición del Área de Influencia Directa del proyecto sobre las variables ambientales.

Las tendencias del desarrollo para el área de influencia son la agricultura, el desarrollo social y la ganadería, coadyuvando con la industria y Pemex, y asociados a la preservación de flora y fauna.

El deterioro de la región paso de ser inestable en el plazo corto (2012), de inestable a critico en el mediano plazo (2023) y a critico en el largo plazo (2033).

Tabla IV.1 Ficha técnica de la Unidad biofísica ambiental 135

Region Ecológica	Unidad Biofisica Ambiental (UAB)	Nombre de la UAB	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interes	Corto Plazo 2012	Mediano Plazo 2023	Largo Plazo 2033	Superficie de la Región/UAB (Ha)	Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
18.3	135	Planicies Aluviales del Occidente de Tabasco	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	Alta	Agricultura - Desarrollo Social - Ganadería	Industria - PEMEX	Preservación de Flora y Fauna	CFE - Forestal - Minería - SCT - Turismo	Inestable	Inestable a crítico	Crítico	1040498.71	AREA DE INFLUENCIA	Geometría sin nombre	340465094	180411398

IV.1 DELIMITACION Y JUSTIFICACION DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.

La delimitación del Sistema Ambiental Regional se determino de acuerdo a las características del suelo que ocupara el proyecto que es dentro de un cuerpo de agua en del sistema lagunar Carmen – Pajonal – Machona por lo tanto se determinó que al encontrarse en la costa lo mas representativo seria determinarlo por la Región Marina Prioritaria ya que se encuentra dentro de la UGA_53 Pantanos de Centla – Laguna de Términos.

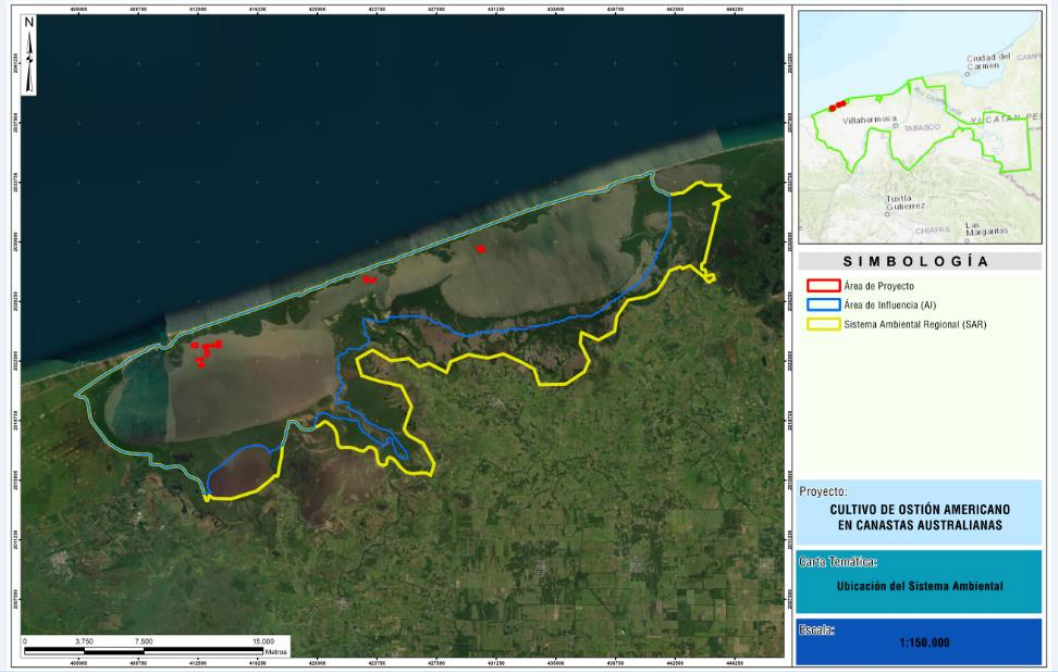


Figura IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental Regional

Tabla IV.1 Sistema de coordenadas Minutos Decimales de la UGA_53 Pantanos de Centla – Laguna de Términos.

V	X	V	V	X	Y
1	18.19212855	-94.14500834	33	18.30689962	-93.23863627
2	18.13732477	-94.09282328	34	18.31993698	-93.21941019
3	18.11383218	-94.09556986	35	18.30950717	-93.18370463
4	18.10077938	-94.07634379	36	18.26517346	-93.16722514
5	18.01721845	-94.07909037	37	18.28082194	-93.11504008
6	17.99370978	-94.05162455	38	18.26256524	-93.06834818
7	18.01721845	-94.02965189	39	18.21561062	-93.0656016
8	18.00415846	-93.96648051	40	18.22865484	-93.02989603
9	18.01721845	-93.91704203	41	18.27821396	-92.98320414
10	18.05116987	-93.90056254	42	18.27038978	-92.94749857
11	18.0381124	-93.87858988	43	18.25213197	-92.93925883
12	18.06683754	-93.83464457	44	18.20517453	-92.87883402
13	18.05639258	-93.80168558	45	18.17125295	-92.87334086
14	18.07989287	-93.79344584	46	18.06683754	-92.88707377
15	18.07989287	-93.77421976	47	17.9989342	-92.84312846
16	18.13471464	-93.72203471	48	17.99370978	-92.71678568
17	18.13993487	-93.69456889	49	17.98587286	-92.6838267
18	18.13471464	-93.6616099	50	17.92316501	-92.63988139
19	18.15559461	-93.6313975	51	17.86304913	-92.65086771
20	18.18951924	-93.60393168	52	17.87611953	-92.61516215
21	18.23387225	-93.59294535	53	17.90748457	-92.60417582
22	18.22343727	-93.54625346	54	17.88918897	-92.57396342
23	18.19995626	-93.5242808	55	17.90225745	-92.54100443
24	18.18430049	-93.49681498	56	17.91009807	-92.49705912
25	18.21561062	-93.47484232	57	17.86827741	-92.46684672
26	18.23908951	-93.47484232	58	17.86043494	-92.42564799
27	18.28342989	-93.46385599	59	17.8787335	-92.40367533
28	18.29386127	-93.43913676	60	17.85520643	-92.37620951
29	18.28342989	-93.41167094	61	17.86827741	-92.33501078
30	18.30689962	-93.38969828	62	17.84997777	-92.31578471
31	18.31732959	-93.34575297	63	17.83429087	-92.29381205
32	18.31732959	-93.29631449	64	17.83429087	-92.24437357

V	X	V	V	X	Y
65	17.85520643	-92.23064066	97	18.07205979	-91.91203715
66	17.89441648	-92.23064066	98	18.0981687	-91.90929057
67	17.91009807	-92.25261332	99	18.11905303	-91.89555766
68	17.88657516	-92.27458598	100	18.0981687	-91.88182474
69	17.91532496	-92.27733256	101	18.06683754	-91.88182474
70	17.94668306	-92.2855723	102	18.05116987	-91.8433726
71	17.97281056	-92.27733256	103	18.02505397	-91.83238627
72	17.9440701	-92.23338724	104	18.01199457	-91.81041361
73	17.92839151	-92.20042826	105	18.02505397	-91.79118754
74	17.92577828	-92.16746928	106	18.05900388	-91.80492045
75	17.89964383	-92.13176371	107	18.07728188	-91.82414652
76	17.89180274	-92.08507182	108	18.07728188	-91.77470805
77	17.9440701	-92.07408549	109	18.13471464	-91.71702982
78	17.91793835	-92.03563334	110	18.1112217	-91.69505717
79	17.88657516	-92.01640726	111	18.10339002	-91.67033793
80	17.90487103	-92.00267435	112	18.13210447	-91.65111185
81	17.92839151	-92.01366068	113	18.16342396	-91.64836527
82	17.95452171	-92.07133891	114	18.18169106	-91.62639262
83	18.02244217	-92.12077738	115	18.22343727	-91.61815287
84	18.05639258	-92.11528422	116	18.18169106	-91.58794047
85	18.06944869	-92.08507182	117	18.19212855	-91.53575541
86	18.05116987	-92.03014017	118	18.16342396	-91.56871439
87	17.99109752	-91.97795512	119	18.14776491	-91.52751566
88	17.98848521	-91.9504893	120	18.07205979	-91.51378275
89	17.96758537	-91.92851664	121	18.06944869	-91.48906351
90	17.98587286	-91.91478373	122	18.11383218	-91.47807719
91	18.01460653	-91.92851664	123	18.16081421	-91.49730326
92	18.04855845	-91.95872904	124	18.18430049	-91.48082377
93	18.07467086	-91.96971537	125	18.21561062	-91.48357035
94	18.09294723	-91.9504893	126	18.26256524	-91.45885111
95	18.05639258	-91.9340098	127	18.27038978	-91.41765238
96	18.0433355	-91.91203715	128	18.29907673	-91.39293314

V	X	V	V	X	Y
129	18.24691511	-91.34898783	161	18.80422396	-91.0331309
130	18.24169808	-91.31328226	162	18.82242286	-91.05510355
131	18.22082842	-91.29405619	163	18.84581856	-91.10179545
132	18.18430049	-91.28856303	164	18.85881477	-91.07432963
133	18.13471464	-91.23637797	165	18.84841788	-91.04411723
134	18.18430049	-91.23912455	166	18.80422396	-90.99193217
135	18.19734706	-91.26659037	167	18.83282135	-90.9562266
136	18.25995698	-91.26109721	168	18.88480415	-90.96995951
137	18.27560594	-91.28306986	169	18.92378066	-90.99467875
138	18.29907673	-91.27483012	170	18.95755296	-91.01665141
139	18.30689962	-91.29954935	171	18.98092978	-91.0633433
140	18.34340176	-91.26659037	172	19.06661668	-91.09080912
141	18.37207661	-91.2473643	173	19.10555065	-91.15398051
142	18.38250265	-91.21440531	174	19.40632941	-91.38743998
143	18.41377698	-91.22264506	175	19.96749672	-91.91203715
144	18.42941201	-91.17320658	176	19.96749672	-91.99992777
145	18.520588	-91.18968607	177	19.97524096	-92.07408549
146	18.50756583	-91.16496683	178	19.98556602	-92.15373637
147	18.49714738	-91.13475443	179	20.0062141	-92.23613383
148	18.52579659	-91.12651469	180	20.05008227	-92.28007914
149	18.52579659	-91.08531596	181	19.97782229	-92.34874369
150	18.54402542	-91.05235697	182	19.95200711	-92.42015482
151	18.58308062	-91.02214457	183	19.95200711	-92.47783305
152	18.60911245	-91.02214457	184	19.89261619	-92.56847025
153	18.6325377	-91.04686381	185	19.79702753	-92.68108012
154	18.66116417	-91.02763773	186	19.8047801	-92.71678568
155	18.68978581	-91.05235697	187	19.83320298	-92.73051859
156	18.67677657	-90.99742533	188	19.78152125	-92.77995707
157	18.70799707	-90.99742533	189	19.80736421	-92.8211558
158	18.73661079	-91.00566508	190	19.8125323	-92.86784769
159	18.74701458	-91.03862406	191	19.79185894	-92.93101908
160	18.7756217	-91.02489115	192	19.8125323	-93.04637553

V	X	V	V	X	Y
193	19.84095379	-93.04637553	225	19.52803902	-93.7687266
194	19.87711924	-92.99144389	226	19.5694512	-93.81541849
195	19.92102333	-93.03264262	227	19.54356983	-93.82640482
196	19.97007818	-93.04912211	228	19.48661622	-93.798939
197	19.98814717	-93.08208109	229	19.45295239	-93.77971293
198	19.93393397	-93.11229349	230	19.40891992	-93.82091166
199	19.93393397	-93.16722514	231	19.38042197	-93.81267191
200	19.83837023	-93.21391703	232	19.33636987	-93.82365824
201	19.79961176	-93.37596537	233	19.31822731	-93.84837748
202	19.77376754	-93.39244486	234	19.32859473	-93.88682963
203	19.73240807	-93.36497904	235	19.30526711	-93.90330912
204	19.70396722	-93.37596537	236	19.31304335	-93.94176127
205	19.68586586	-93.40892435	237	19.27415843	-93.96648051
206	19.7168955	-93.46110941	238	19.19376703	-93.99943949
207	19.72206653	-93.51878764	239	19.1600428	-94.02415873
208	19.70138143	-93.63414408	240	19.16263722	-94.04887797
209	19.68069367	-93.65062357	241	19.14447545	-94.07359721
210	19.64448365	-93.63963724	242	19.04844436	-94.0598643
211	19.5901533	-93.51878764	243	18.99131842	-94.0598643
212	19.5694512	-93.40892435	244	18.88740287	-94.02141215
213	19.53062759	-93.39793803	245	18.82762219	-94.01866557
214	19.53062759	-93.44462992	246	18.78862332	-93.99394633
215	19.56168722	-93.53801371	247	18.71840262	-94.01042582
216	19.54356983	-93.56273295	248	18.67417461	-94.01591898
217	19.54356983	-93.59843851	249	18.61692123	-94.03789164
218	19.58756568	-93.63414408	250	18.54923329	-94.04613139
219	19.60309076	-93.67534281	251	18.49975205	-94.07085062
220	19.55909915	-93.69731547	252	18.44765108	-94.08458353
221	19.56168722	-93.72752787	253	18.37728971	-94.10655619
222	19.52545041	-93.72752787	254	18.30689962	-94.12303568
223	19.49179465	-93.70555521	255	18.23908951	-94.13127543
224	19.46590085	-93.72203471			

Área de Influencia Directa (AID)

La delimitación local del proyecto se realizó en base a factores técnicos y de análisis del medio, principalmente hidrología, vegetación y uso de suelo; consecuentemente, se considera que la naturaleza hidráulica del proyecto interactuará de manera directa con los manglares que rodean el sistema lagunar.

Con base a lo anterior, el SAR del proyecto se encuentra ubicado en la Región Hidrológica 29 y dentro en la siguiente subcuenca:

Tabla IV.2 Subcuenca hidrográfica donde se ubica el SAR del proyecto.

REGIÓN	CLAVE SUBCUENCA	NOMBRE SUBCUENCA
RH29	RH29Aa	Laguna del Carmen y Machona

La conformación del SAR dentro de la subcuenca antes citada está delimitada por interacción de los flujos de drenaje y descarga del recurso hídrico, así como del uso de suelo y vegetación, siendo esto un factor que se considera de suma importancia para la evaluación ambiental del proyecto por su naturaleza hidráulica, quedando caracterizado como se muestra en la siguiente imagen:

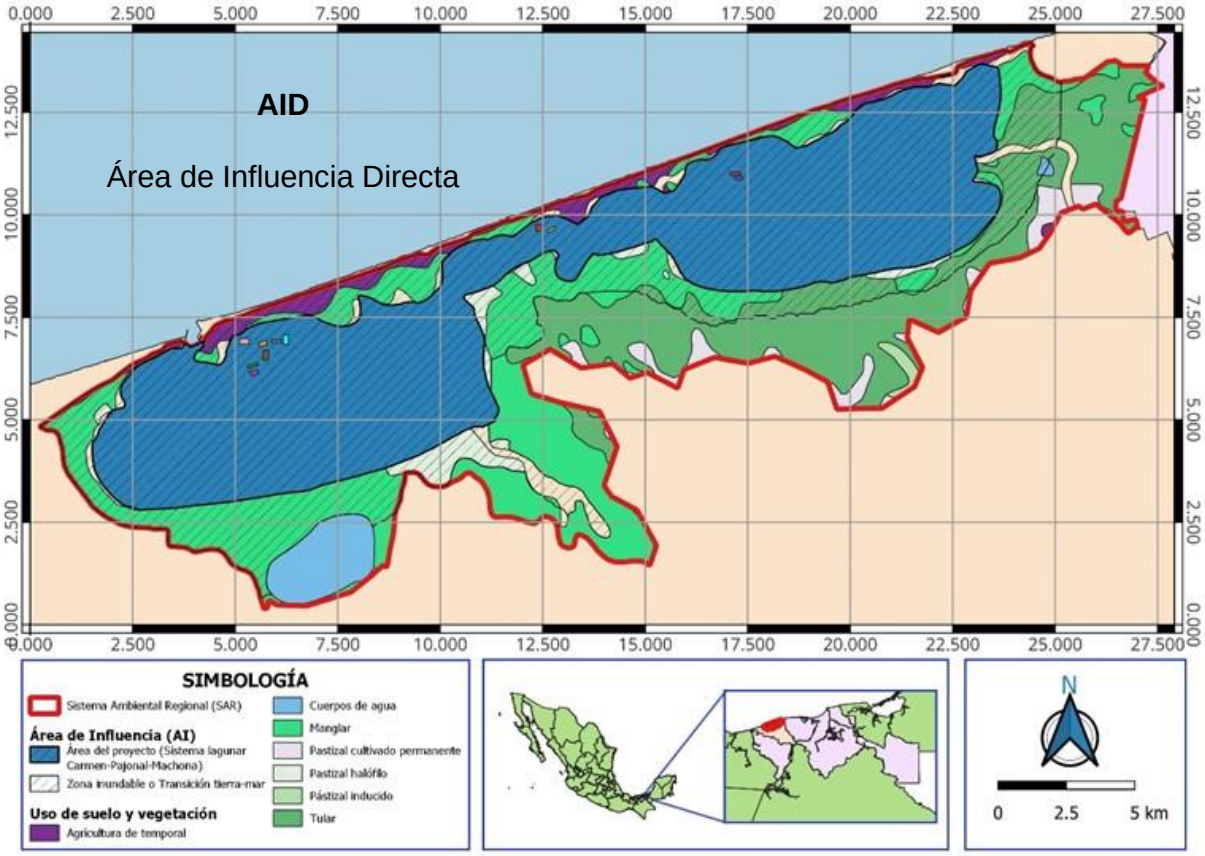


Figura IV.2 Delimitación del AID

Los criterios técnicos para la delimitación del área de influencia directa fueron basados en áreas de manglar que rodea el sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona.

EL AID representa el espacio físico en donde las actividades del proyecto afectarán los componentes ambientales del área, se consideraron los siguientes parámetros ambientales:

1. Alteración del hábitat faunístico.
2. Alteración de la estética paisajística.
3. Alteraciones de la calidad del aire por emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.
4. Alteración por contaminación del agua.

Considerando lo anterior, se delimitó el AID por medio de las siguientes coordenadas:

Tabla IV.3 Coordenadas del AID del Proyecto.

VERTICES	X	Y
1	439,085.061	2,034,001.67
2	449,588.24	2,036,358.18
3	450,198.425	2,034,802.2
4	451,581.201	2,033,017.83
5	452,329.563	2,031,647.34
6	453,582.621	2,029,756.62
7	453,457.018	2,027,083.98
8	450,115.409	2,018,427.29
9	443,846.538	2,016,201.68
10	431,698.116	2,010,799.2
11	417,812.274	2,006,776.58
12	402,924.238	2,008,570.72
13	393,765.868	2,018,683.89
14	409,934.284	2,023,643.16



Figura IV. 3 Area de influencia directa del proyecto.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DEL SISTEMA AMBIENTAL SAR

El análisis integral que se presenta en adelante, incluye: los elementos del medio físico biótico y abiótico, social, económico y cultural, así como el análisis de los diferentes usos de suelo y del agua presentes en el área de estudio. También se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, los cuales reflejan el comportamiento y las tendencias.

La descripción de las características del sistema ambiental en el sitio de estudio se llevó a cabo mediante la investigación en diversas fuentes, tomando como referencia la delimitación del SIGEIA y CONABIO.

Tabla IV. 4 Caracteristicas del sistema ambiental

Clave de Región Marina Prioritaria (RMP)	Región Marina Prioritaria	Provincia	biodiversidad	Amenaza	Uso	Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
53.00000000000	Pantanos de Centla-Laguna de Términos	Golfo Noroeste	Biodiversidad	Amenaza	Usos	SISTEMA AMBIENTAL	SAR UGA_53	55,256,842,883.27	55,061,429,417.26
53.00000000000	Pantanos de Centla-Laguna de Términos	Golfo Noroeste	Biodiversidad	Amenaza	Usos	AREA DE INFLUENCIA	Geometría sin nombre	340,465,093.98	340,465,093.98

La UGA_53 Pantanos de Centla – Laguna de Términos se encuentra entre los estados de Tabasco y Campeche y tiene una extensión Territorial de 55,114 km2. El polígono se encuentra entre la Latitud 20°02´24" a 17°48´36" y la Longitud 94°09´ a 90°57´

Clima: cálido húmedo costero y cálido subhúmedo oceánico, con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor a 26°C. Ocurren huracanes, tormentas tropicales, nortes.

Geología: corresponde a la placa de Norteamérica. Rocas sedimentarias. Plataforma amplia.

Descripción: lagunas, playas, dunas, pastos marinos, esteros, islas. Esta zona representa el aporte hídrico más importante en México, del continente a la costa y a la Sonda de Campeche.

Oceanografía: frente permanente de surgencias. Oleaje medio. Aporte de agua dulce por ríos, esteros y lagunas. Existen turbulencia, frentes, concentración y enriquecimiento.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, crustáceos, insectos, peces, reptiles, aves, mamíferos marinos, algas, manglares, selva mediana inundable, selva alta, popales, tulares, carrizales, palmar inundable, matorral espinoso inundable. Endemismo de plantas (*Amaranthus greggii*, *Cithorexilum allephirum*, *Palafoxia* spp) y peces (*Strongylura hubbsi*, *Batrachoides goldmani*). Especies indicadoras: mangle rojo, blanco y negro, camarones, robalo, manatí, cocodrilos, caimanes; *Gracillaria* sppy *Bangia* spp, indican el grado de conservación del ambiente. *Typha domingensis* indica ausencia de fertilizantes. Zona de refugio, alimentación y reproducción de tortugas, aves, peces, crustáceos, manatí, mamíferos e invertebrados.

Aspectos económicos: pesca intensiva organizada en cooperativas, artesanal, cultivos, permisionarios y libres, con explotación de ostión, jaiba, camarón, moluscos, algas y peces. Es zona cinegética de mamíferos. Existe un alto potencial para el ecoturismo y una playa de turismo local. Presencia de actividades petroleras, industriales, forestales, de transporte, agrícolas y ganaderas.

Problemática:

- Modificación del entorno: por tala de manglar, relleno de áreas inundables, desvío de cauces, descargas de agua dulce. Daño por embarcaciones (petroleros, pesqueros). Impactos ambientales por actividades de exploración y producción petrolera.

- Contaminación por desechos sólidos, aguas residuales, petróleo, agroquímicos, fertilizantes, metales y desechos industriales. Impactos negativos al ambiente por actividades petroleras. Arrastre de plaguicidas y sedimentos de zonas circundantes por los campos arroceros y la desforestación.

- Uso de recursos: actividad ganadera extensiva en zonas inundables de Tabasco. Presión del sector pesquero sobre el camarón blanco, almejas y ostión. Especies en peligro: pejelagarto, cacerolita *Limulus polyphemus* (merostomado) y *Habenaria bractecens* (orquídea). Tráfico de especies, pesca ilegal, arrastres y fauna de acompañamiento.

- Especies introducidas: tilapia.

- Regulación: incumplimiento de la legislación en el área protegida de Laguna de Términos (e.g. veda, usos de suelo distintos a lo establecido en el plan de manejo). Escasa integración de política turística y pesquera entre Tabasco y Campeche.

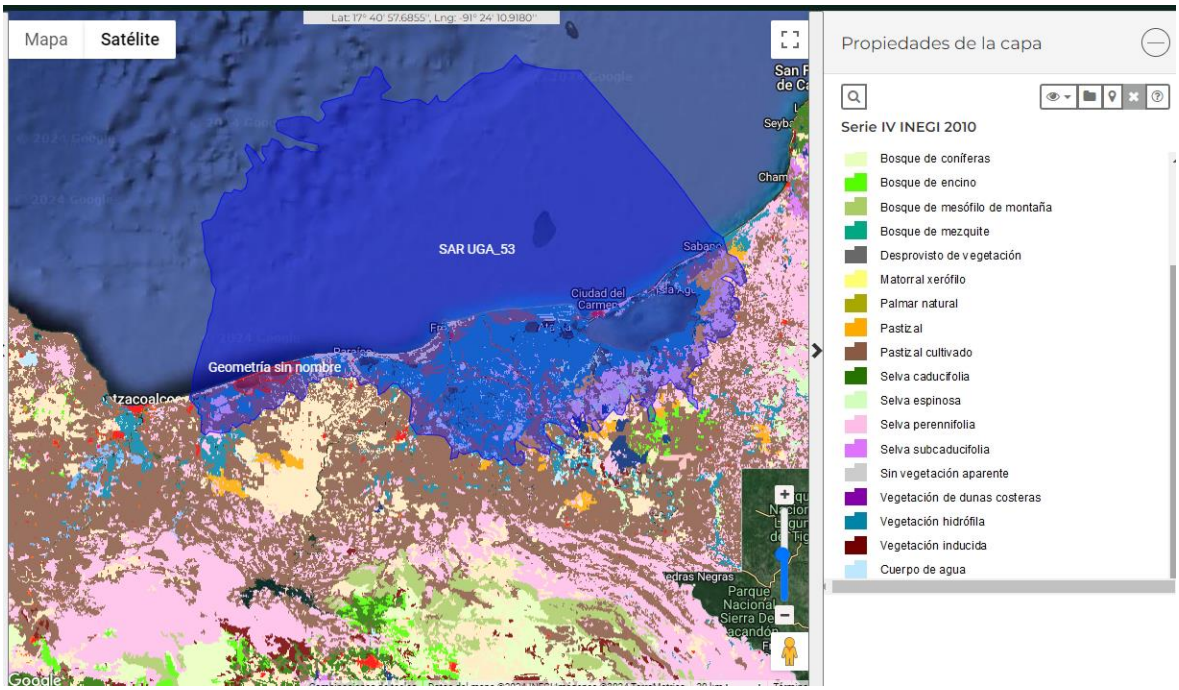


Figura IV.4 Uso de suelo y vegetación serie IV INEGI 2010

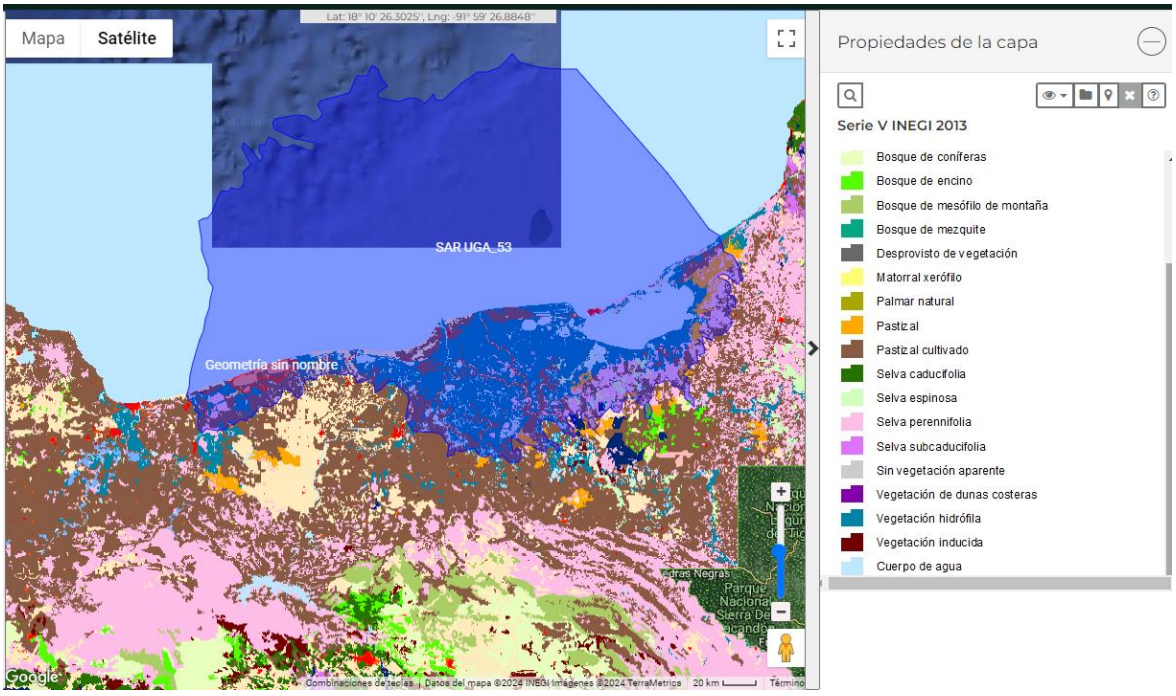


Figura IV.5 Uso de suelo y vegetación serie V INEGI 2013

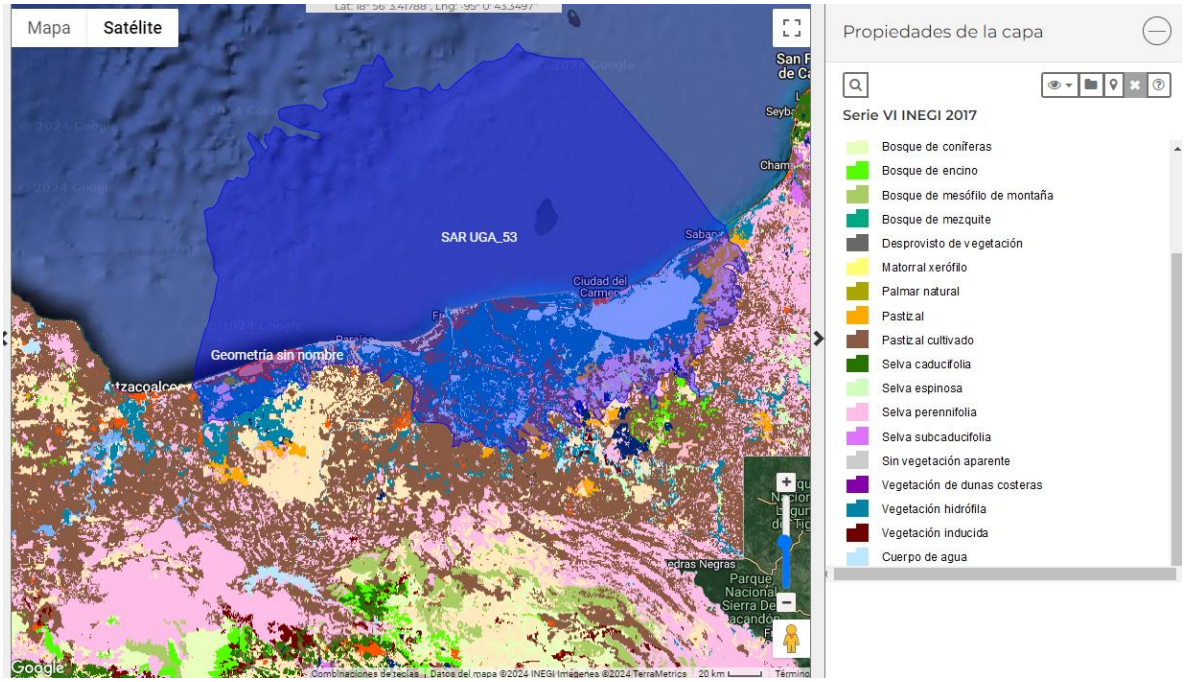


Figura IV.6 Uso de suelo y vegetación serie VI INEGI2017

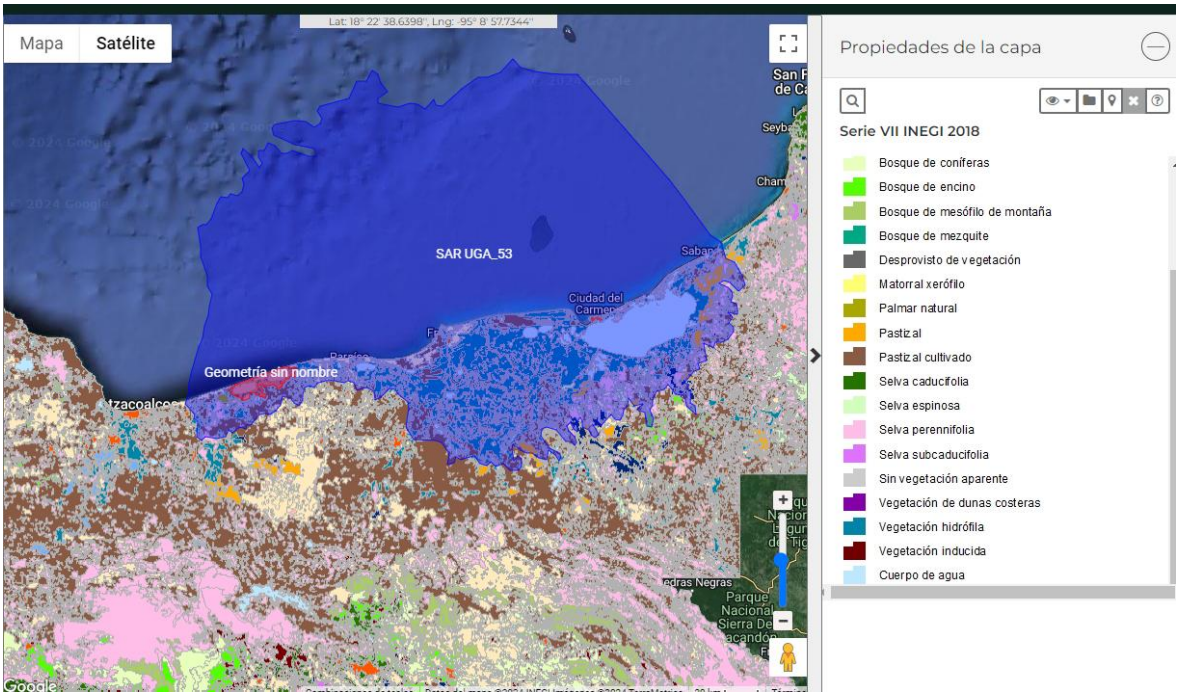


Figura IV.7 Uso de suelo y vegetación serie VII INEGI 2018

Como podemos observar, en el análisis retrospectivo la vegetación hidrófila a disminuido considerablemente del año 2010 al 2018 dentro del Sistema Ambiental Regional, de acuerdo al uso de suelo y vegetación series del INEGI.

IV.2.1 ASPECTOS ABIOTICOS

a) Clima

De acuerdo con la clasificación de Köppen el clima en el Sistema Ambiental es cálido, con una temperatura media anual mayor de 22°C, y temperatura del mes más frio de 18°C.

Temperatura	Precipitación	Clima (Leyenda)	Clave climatológica	Superficie del polígono de clima (Ha)	Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco mayor de 40 mm; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual.	Cálido	A(f)	320825.83	SISTEMA AMBIENTAL	SAR UGA_53	55256842883	7613734.143
Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.	Cálido	Am(f)	2543186.17	SISTEMA AMBIENTAL	SAR UGA_53	55256842883	7606357988
Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Cálido	Aw2	610764.73	SISTEMA AMBIENTAL	SAR UGA_53	55256842883	65640695.7
Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.	Cálido	Aw2(x')	442890.5	SISTEMA AMBIENTAL	SAR UGA_53	55256842883	3172827988
Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de luvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Cálido	Aw1	1599984.22	SISTEMA AMBIENTAL	SAR UGA_53	55256842883	3813889995
Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.	Cálido	Am(f)	1835048.75	AREA DE INFLUENCIA	Geometría sin nombre	340465094	184432193.2

Tabla IV.5 Climas presentes en el sistema ambiental

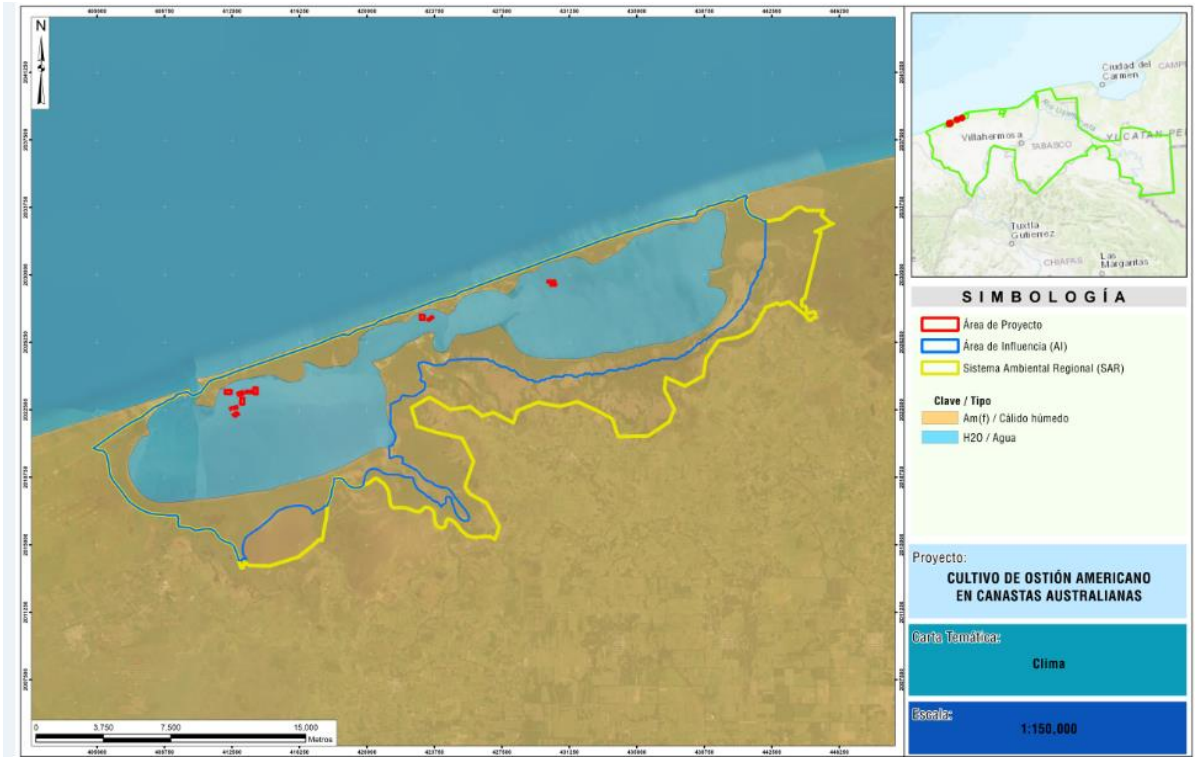


Figura IV. 8 Climas presentes en el sistema ambiental

Temperatura y precipitación

De las estaciones climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional de la CONAGUA con datos 1951-2010, el clima que comprenden el Sistema Ambiental de la zona marina son los siguientes:

- Estación climatológica 4005, ubicada en Cayo Arcas, Insular Campeche, las temperaturas promedio anuales son: 30.2 °C, 27.6 °C y 25 °C, máxima, media y mínima respectivamente. Presentándose precipitaciones anuales promedio de 356 mm.

Dentro del análisis de climas para el ambiente marino, se obtuvieron datos de la misma fuente para Cayo Arcas, Campeche ubicada al Noreste del Proyecto (islas), las temperaturas tienen poca variabilidad y oscilan en el mismo rango, no obstante, así para la precipitación.



Figura IV.9 Efectos climatológicos en el sistema ambiental periodo mayo-octubre

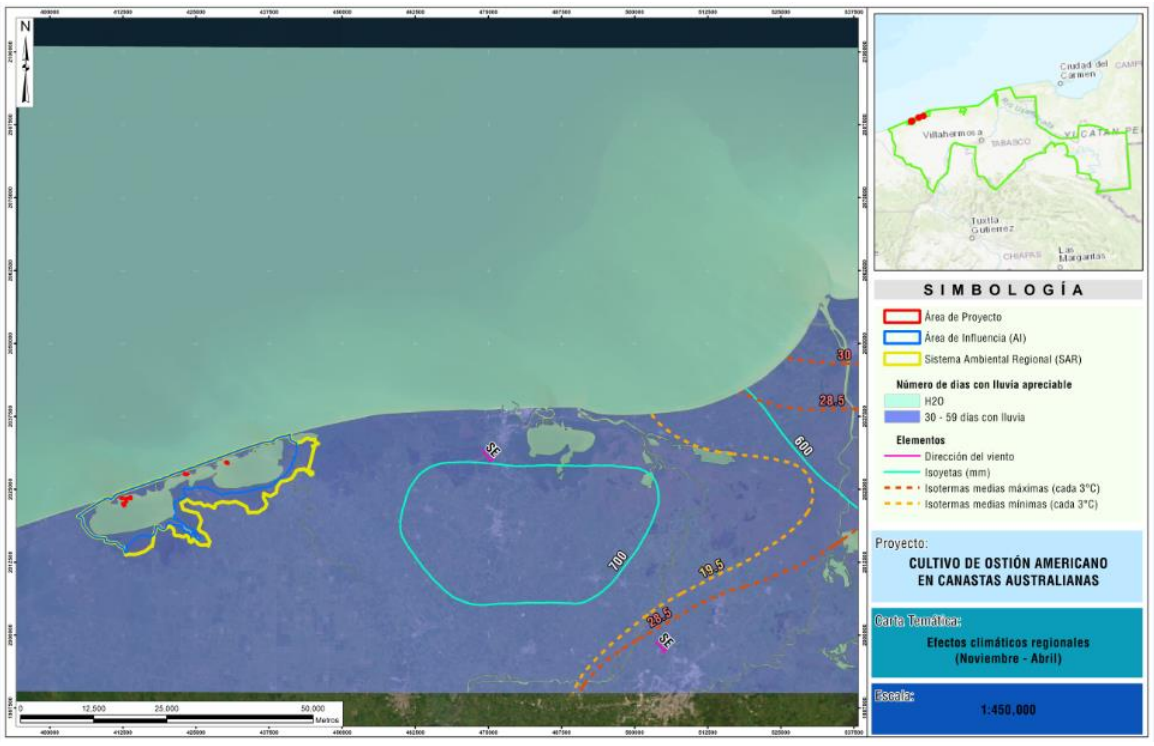


Figura IV.10 Efectos climatológicos en el sistema ambiental periodo noviembre-abril

Humedad relativa y evaporación.

De la Síntesis Geográfica del estado de Tabasco y Campeche se tiene que la humedad relativa para la zona fluctúa entre 80% y 86, durante el día el ambiente marino se mantiene más húmedo, debido a la influencia del mar a diferencia del ambiente terrestre, donde la humedad relativa presenta valores mínimos muy marcados y pronunciados, alcanzando 50% alrededor de las 15:00 horas, mientras que en el ambiente marino en este periodo de tiempo los valores de la humedad relativa se mantiene por arriba de 70%.

Por la noche, la masa enorme de agua del mar emite al aire el calor absorbido durante el día manteniendo un intercambio térmico con la atmósfera marina–costera, y la variación de la humedad relativa y temperatura del aire se mantienen casi constantes; un proceso parecido de intercambio de calor ocurre durante el día.

Velocidad de vientos.

De acuerdo al Informe de la Línea Base Ambiental de la región en estudio, la intensidad media anual del viento dominante en general oscila entre 9 a 12 m/s (32.4 a 43.2 km/hr). La dirección del viento prevaleciente proviene del noreste, la velocidad y dirección de los vientos se concentran en los meses de octubre, noviembre y diciembre, con velocidades que alcanzan los 30 km/h (8.3 m/s), presentándose en mayo y junio las menores, con velocidad de 21 km/h (5.8 m/s).

Como puede observarse, el SAR se encuentra en la zona de dominio de los vientos alisios del Noreste, los cuales tienen su origen en el borde Sur de la celda anticiclónica del Atlántico septentrional o celda Bermuda-Azores, que al atravesar el océano Atlántico recogen mucha humedad.

Fenómenos climatológicos.

Los fenómenos climatológicos obtenidos de la clasificación de Köppen, modificado por E. García, los más característicos que se presentan en estas zonas son: vientos alisios con ondas del este (ondas tropicales) provenientes del Atlántico y ciclones tropicales en verano y otoño, nortes en invierno con temperaturas elevadas y uniformes cuya media oscila entre los 24° y 28° C; las cuales influencian fuertemente a estos fenómenos climatológicos.

Ciclones

Estos fenómenos meteorológicos conocidos como ciclones tropicales, son sistemas de baja presión con abundante lluvia y actividad eléctrica cuyos vientos rotan anti horariamente en el hemisferio norte. Un ciclón tropical con vientos menores o iguales a 62 km/h es llamado depresión tropical, cuando estos alcanzan velocidades de 63 a 117 km/h se le conoce como tormenta tropical y, al sobrepasar los 118 km/h, la tormenta tropical se convierte en huracán.

El monitoreo de la variable temperatura del mar es de suma importancia, debido a que la formación de estos meteoros es a partir de los 26º C. El monitoreo de la temperatura es una forma de conocer las zonas donde es posible que los ciclones se desplacen manteniendo o incrementando su intensidad.

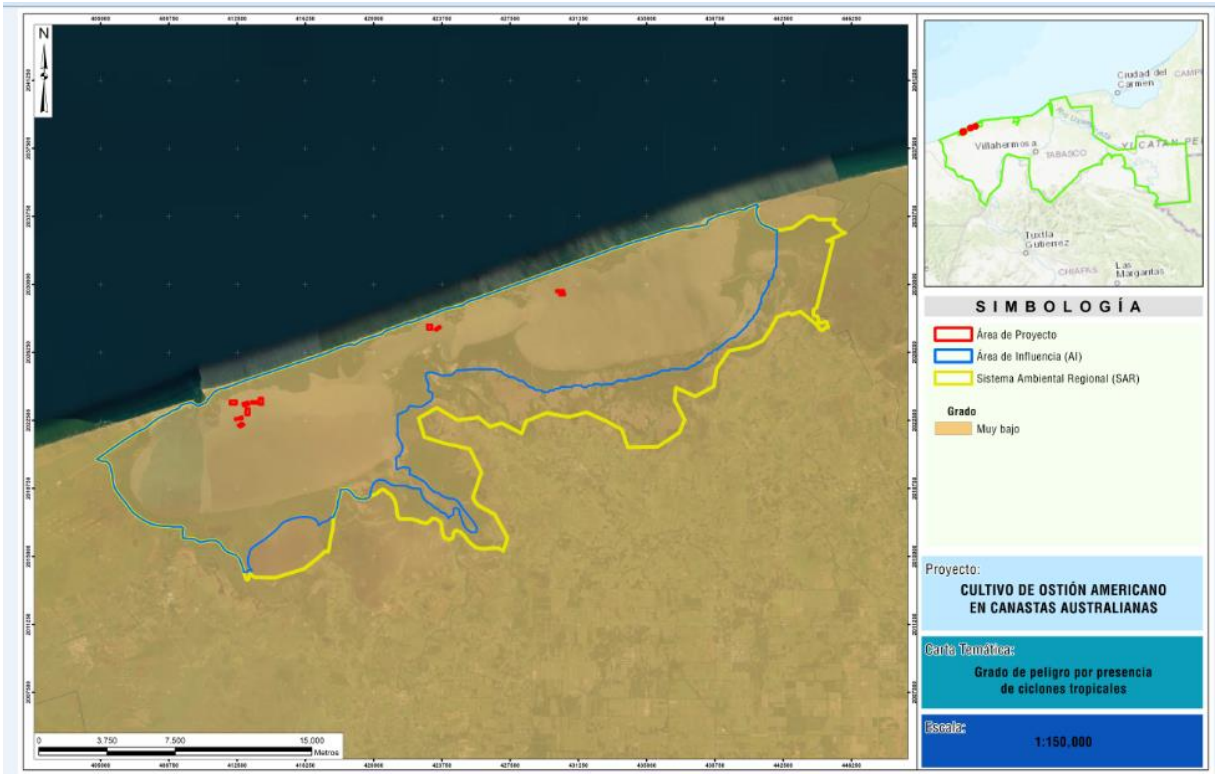


Figura IV.11 Presencia de ciclones en el sistema ambiental

b) Geología y geomorfología.

Características litológicas del área

De la “Síntesis de Información Geográfica del estado de Tabasco, 2001”, en esta porción nor-noroeste del estado de Tabasco incluido en el SAR que comprenden la zona costera de los municipios de Cárdenas, Comalcalco, Paraíso, Jalpa de Méndez y Centla, Carmen y Campeche; así como la zona marina colindante con dichos municipios, la geología estructural está conformada principalmente por rocas sedimentarias como calizas, areniscas y depósitos evaporíticos, las cuales fueron sometidos a severos esfuerzos de compresión, lo que provocó que las rocas más plásticas se plegaran y las más tenaces se fracturaran, generando estructuras positivas semejantes a pilares (Horst) y estructuras negativas semejantes a una fosa (Graben) delimitadas por dos fallas normales que dieron lugar a la formación de trampas donde se fueron acumulando hidrocarburos y gas natural. Las rocas generadoras de hidrocarburos se consideran de edad tithoniana, Jurásico Medio y Jurásico Superior, las cuales son ricas en materia orgánica, principalmente de algas que dieron origen a estos hidrocarburos.

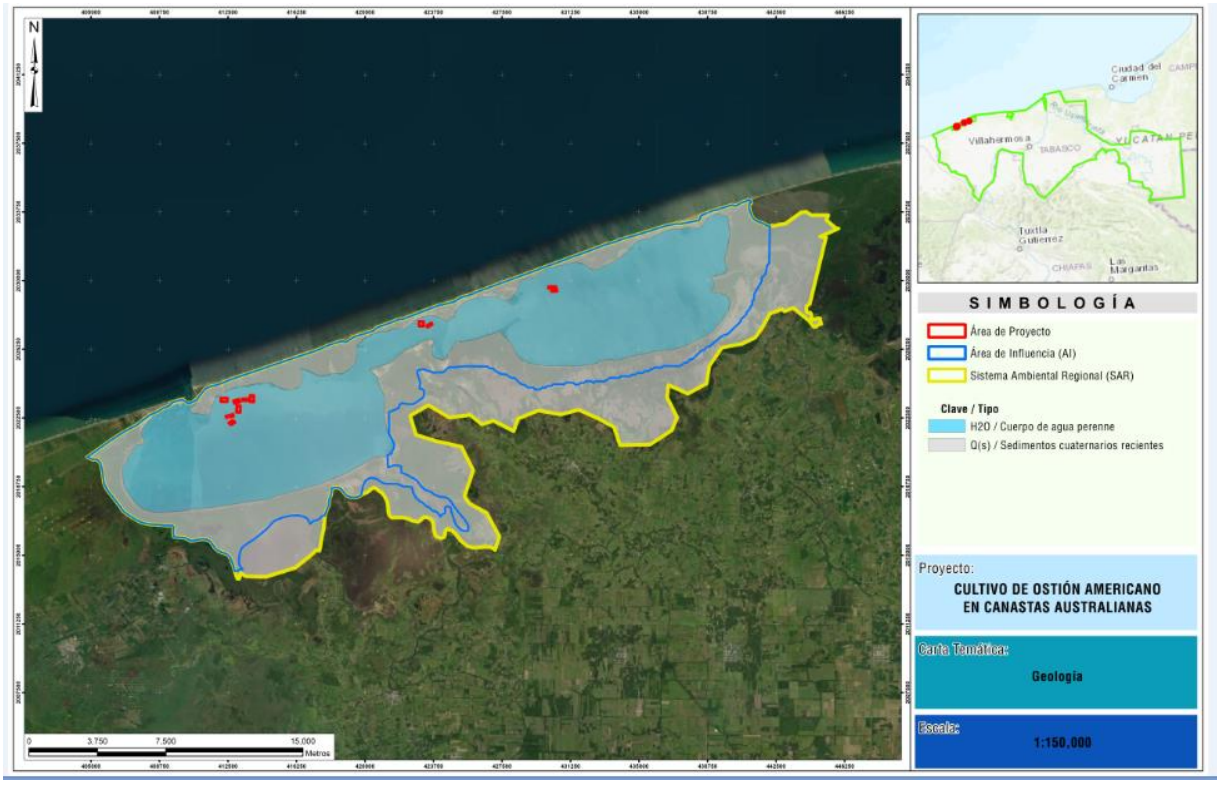


Figura IV.12 Geologia registrada en el sistema ambiental

Inundaciones y Vulnerabilidad ante el cambio climático

Conforme a información de INECC, los municipios que comprenden el SAR (Cárdenas Comalcalco, Jalpa de Méndez, Paraíso, Centla, Jonuta, Macuspana y Carmen) en la zona costera y que podría ser influenciados por el proyecto en caso de eventos extraordinarios, presentan una vulnerabilidad “alta” por efectos del cambio climático, en las áreas cercanas al municipio de Campeche.

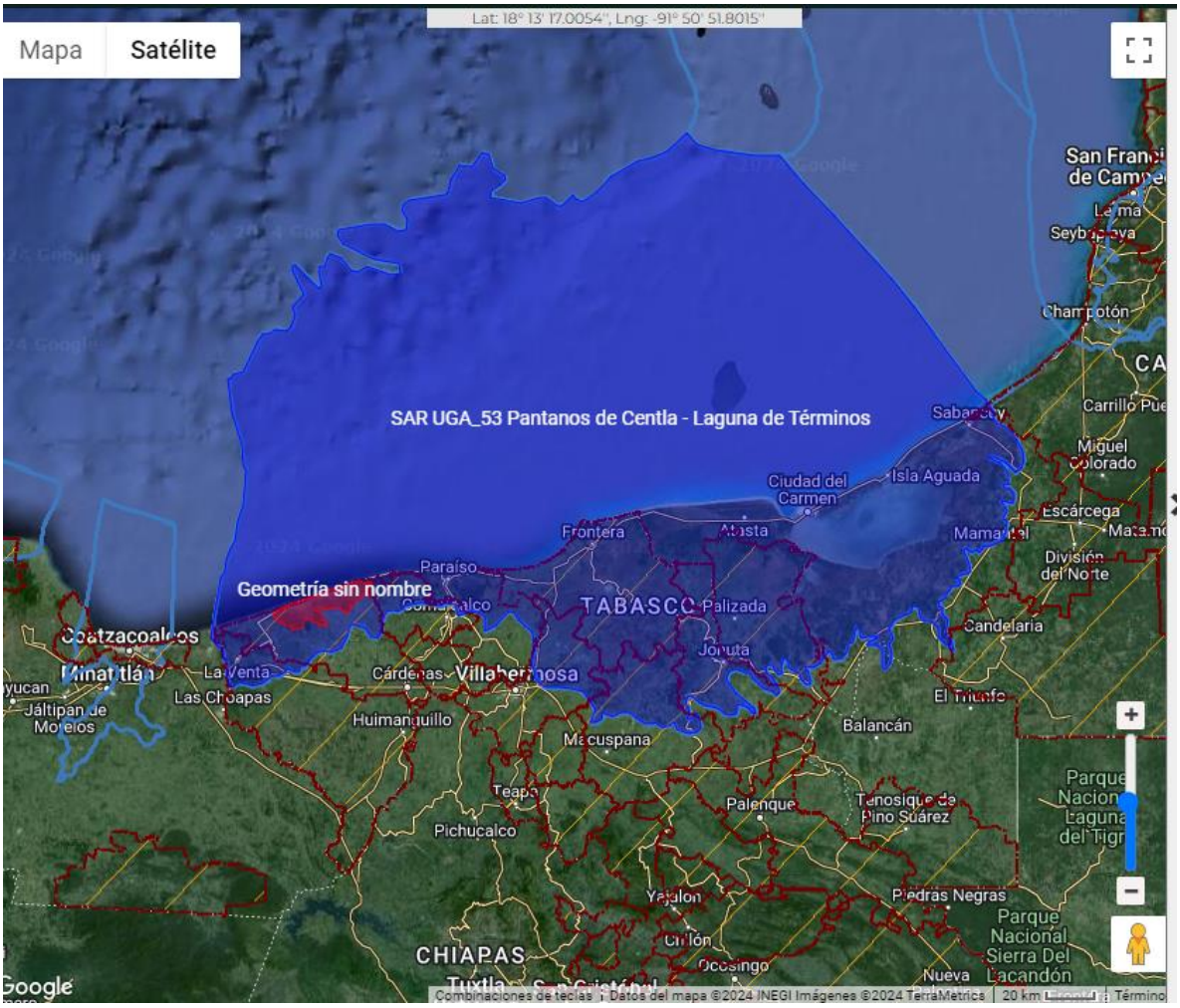


Figura IV.13 Vulnerabilidad por efectos del cambio climatico

Los municipios que presentan mayor riesgo de inundaciones según el CENAPRED son Centla (Medio), Comalcalco, Jalpa de Méndez (Alto) y Cárdenas (Medio).

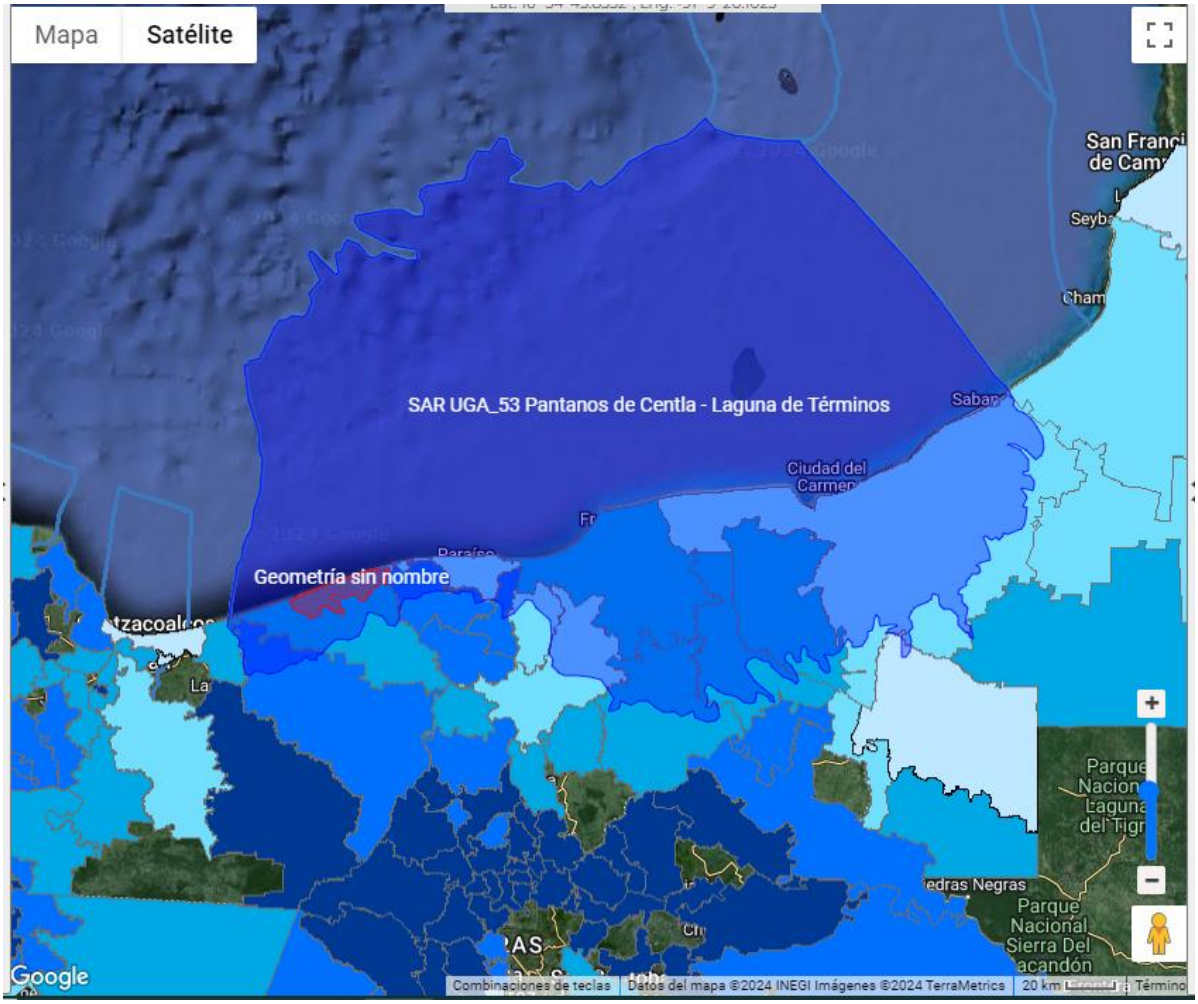


Figura IV.14 Municipios con riesgo de inundacion

c) Suelos

Tipos de suelo en el predio del proyecto y SAR

El tipo de suelo en el Sistema Ambiental del proyecto es en su mayoría cuerpo de agua, ya que se encuentra dentro del Golfo de México, sin embargo, en los alrededores de la costa se puede encontrar vegetación Hidrófila, pastizal cultivado, selva perennifolia y vegetación de dunas costeras.

Las lagunas El Carmen, Pajonal y La Machona, situadas en el flanco noroeste del delta del Río Mezcalapa, son remanentes de un cuerpo lagunar más amplio, paralelo

a la actual línea de costa, rellenado por procesos de sedimentación terrígena. Las lagunas están aisladas del Golfo de México por una barrera litoral angosta formada por antiguas líneas de playa y por dunas activas o estabilizadas. La comunicación con el Golfo se realiza por medio de dos bocas; la primera situada al NW de la Laguna El Carmen, es natural y está sometida a intensa sedimentación; la segunda, al NE de la Laguna La Machona, es artificial y expuesta a la erosión marina.

Las lagunas son someras; el fondo lagunar es llano y tiene abundantes bancos de ostión y un canal artificial muy rellenado por sedimentos. La profundidad media es de 0.90 m, con valores máximos de 10.0 m en la Boca de Panteones y de 1.5 m en el canal artificial. Los canales naturales de marea, restringidos a las bocas lagunares, no están bien desarrollados.

Las unidades geomórficas principales son: a) una barrera litoral arenosa de tipo Gilbert-Beaumont, formada por antiguas líneas de playa y por dunas arenosas; b) amplios pantanos de manglar desarrollados, preferentemente, hacia sotavento de la barrera; c) una llanura costera formada por sedimentos fluvio-deltaicos, con remanentes lagunares y meandros abandonados; y d) dos ríos y varios arroyos que drenan en la ribera sur de las lagunas.

La amplitud de la marea, 0.60 m en las bocas, es disminuida por fricción hacia el interior de las lagunas. La dirección y la velocidad de las corrientes lagunares, 0.0-200 cm/seg, corresponden con la marea, con el drenaje superficial o con los vientos dominantes del NE y SE; las mayores velocidades fueron determinadas en las dos bocas lagunares. La temperatura y la salinidad del agua, 25.5- 33.5ºC y 6.037.8º/00, respectivamente, están relacionadas con los regímenes de la marea y del clima y con el aporte fluvial.

Los sedimentos lagunares son terrígenos, arenas cuarzo- feldespáticas, limos o limos arcillosos y biógenos carbonatados, arenas de conchas. La barrera litoral está formada por arenas de grano de medio a fino. El aporte cólico de sedimentos hacia las lagunas no es significante.

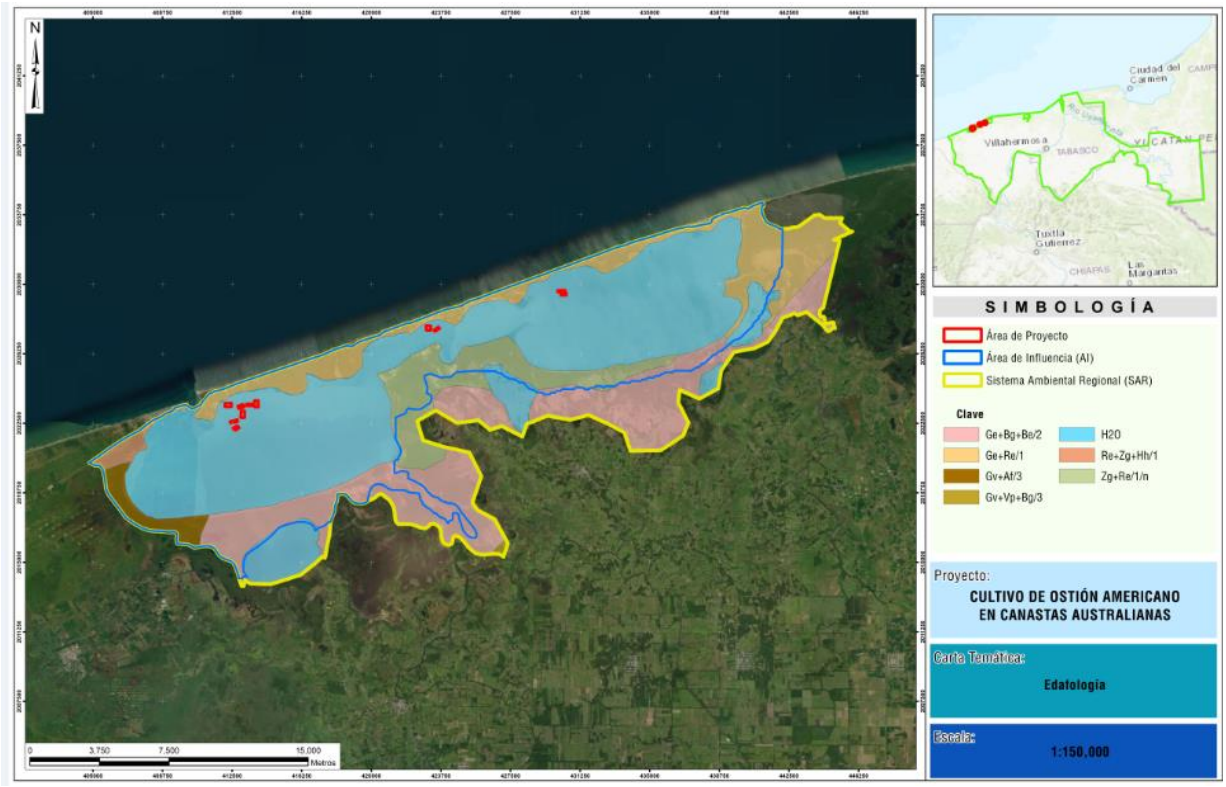


Figura IV.15 Tipos de suelos presentes en el sistema ambiental

d) Hidrología superficial y subterránea

Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.

En general en cuanto a hidrología superficial: el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área de Influencia Directa (AID), se localizan en la región hidrológica conocida como: Región Hidrológica 29 denominada “Coatzacoalcos” .



Figura IV.16 Hidrologia superficial en la que se encuentra el sistema ambiental

Regiones hidrológicas.

Hidrología superficial zona costera

La hidrología que comprende el SAR definido con anterioridad, por el lado oeste del Proyecto hacia el sistema lagunar el Carmen, el Pajonal, la Machona, la Redonda, Laguna Grande de las Flores, se encuentran en una llanura formada desde el delta del río Tonalá hasta el puerto de Dos Bocas y pertenece a la Región Hidrológica 29 denominada “Coatzacoalcos”, abarcando en la zona costera todo el sistema lagunar de los municipios de Cárdenas, Comalcalco y parte del municipio de Paraíso en el estado de Tabasco.

El SAR por el lado oeste está delimitado por el río Tonalá, el cual es la corriente principal que limita los estados de Veracruz y Tabasco, este río inicia su recorrido desde el estado de Chiapas y los principales ríos Zanapa, Blasillo y Chicozapote hasta su desembocadura hacia el Golfo de México.

La topografía en la zona de estudio, es casi plana donde las pendientes que predominan oscilan alrededor del 5% con escasas depresiones donde la altitud varía

de 2 a 17 metros sobre el nivel del mar. La humedad es casi homogénea en todo el sistema durante la mayor parte del año, lo cual es producto del somero manto freático que varía entre los cincuenta centímetros y los cuatro metros de profundidad.

Las lagunas El Carmen, Pajonal y La Machona están consideradas entre las más importantes lagunas albuferas de la región, estas lagunas están en el flanco noroeste del delta del río Mezcalapa y están unidas por la laguna El Pajonal (ver figura del SAR). Estas lagunas son el remanente de un cuerpo lagunar más amplio paralelo a la actual línea de costa, del que formaron parte las lagunas La Redonda y La Palma (Javier Bello et al., Eduardo Ramírez, Universidad del mar, mayo de 2014).

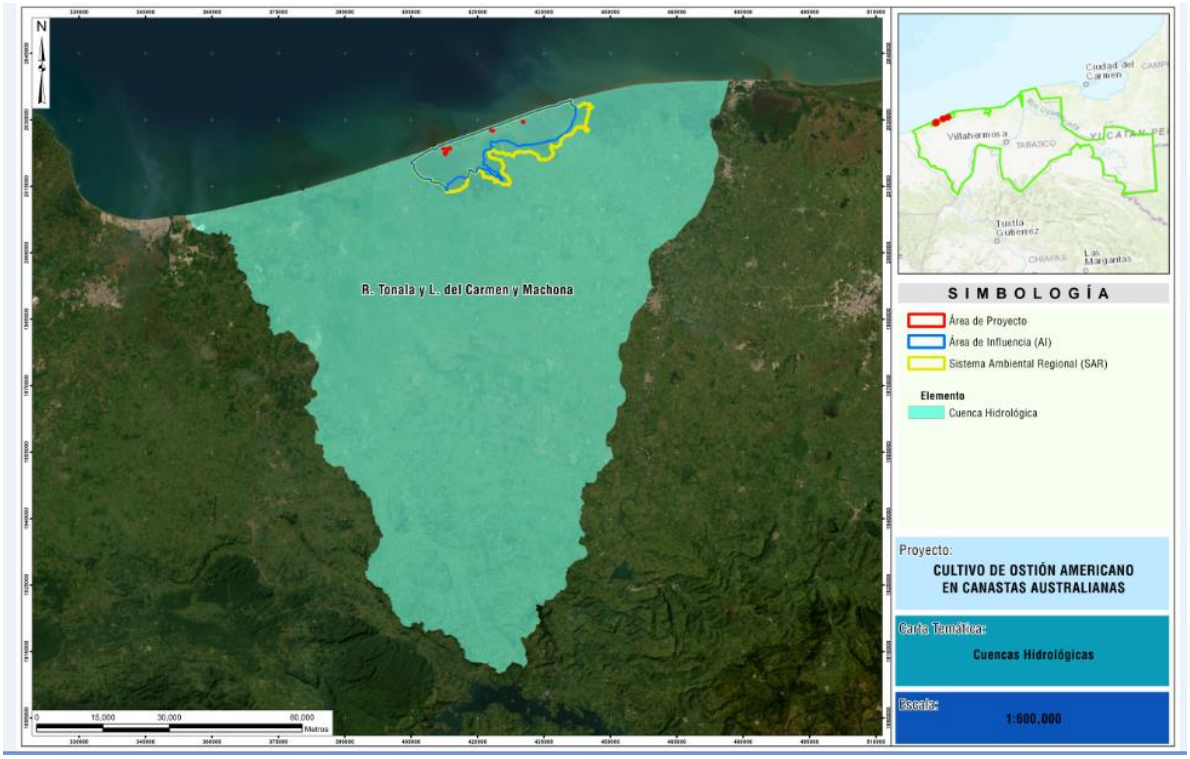


Figura IV.17 Cuenca hidrologica en la que se encuentra el sistema ambiental

Las lagunas están aisladas del Golfo de México por una barrera litoral angosta formada por antiguas líneas de playa, y por dunas activas o estabilizadas. La comunicación con el Golfo se realiza por medio de dos bocas: la primera es natural y está situada al noroeste de la laguna El Carmen por el lado del poblado Sánchez Magallanes, la cual está sometida a intensa sedimentación producto de la dinámica del Golfo de México; la segunda es artificial y se encuentra al noreste de la laguna La Machona, la cual está expuesta a la erosión marina. La barrera litoral que separa a las lagunas El Carmen, Pajonal y La Machona del Golfo de México tiene una longitud de 35 kilómetros aproximadamente con medidas entre 300 y 600 metros de ancho, con una elevación de entre uno y seis metros sobre el nivel del mar. En la porción sur-

sureste con tendencia hacia el este del sistema lagunar, se tienen extensos pantanos de manglar.

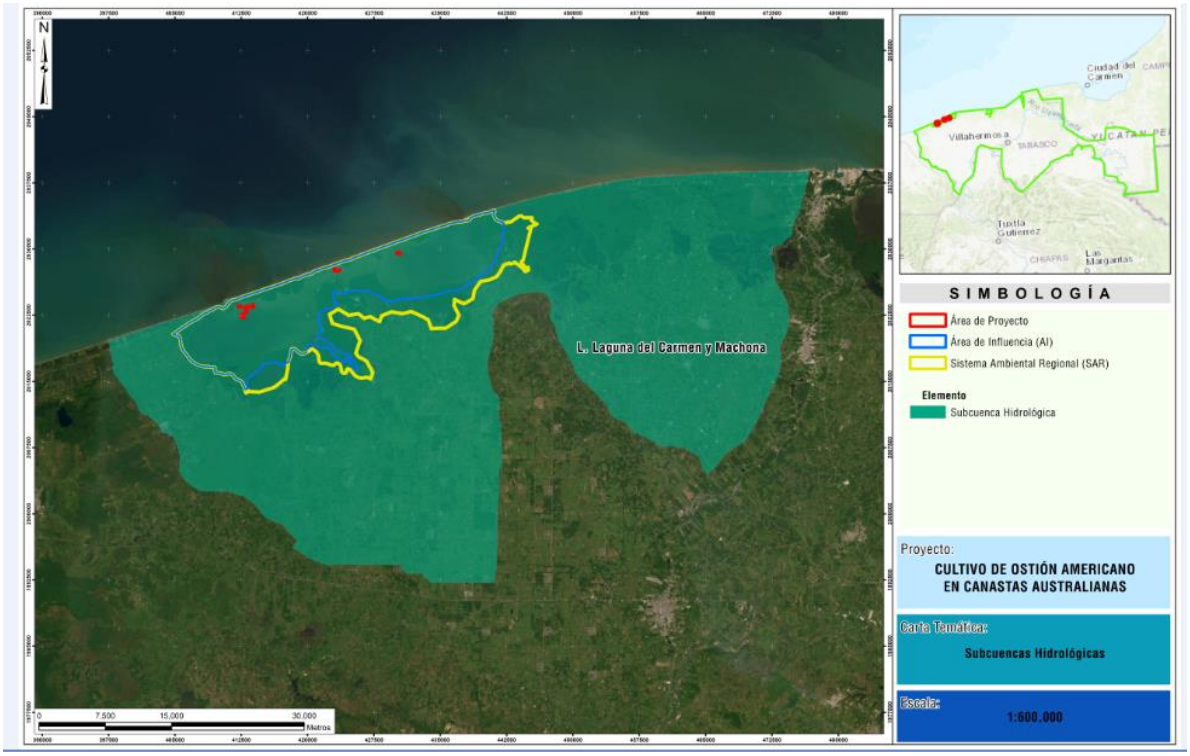


Figura IV.17 Sucuenca hidrologica en la que se encuentra el sistema ambiental

Este sistema lagunar tiene comunicación con el mar del cual recibe el principal volumen de agua, el aporte de agua dulce hacia la laguna Machona depende esencialmente del río Santa Ana que vierte su caudal en la porción noreste de la laguna, mientras que la laguna El Carmen recibe los aportes de los ríos San Felipe y Naranjillo en su extremo noroeste. Estas corrientes presentan trayectorias muy cortas y transportan escurrimientos pluviales provenientes tierra adentro donde los usos de suelo actualmente están fuertemente influenciados por las actividades antropogénicas de cultivo, ganadería, actividades petroleras y asentamientos humanos entre otras.

Dentro del SAR, también se incluye el sistema lagunar de Mecoacán, esta laguna presenta un ambiente de transición entre el medio marino y el limnetico, también se caracteriza por su alta productividad biológica, las condiciones hidrológicas anuales se ven influenciadas por la variación estacional de las condiciones atmosféricas y presenta una salinidad menor al de mar abierto, lo cual señala un comportamiento estuarino provocado por los aportes continuos de agua dulce de los escurrimientos del continente a régimen intenso de lluvias.

También se puede decir que el aporte de numerosos nutrientes son producto del bosque de mangle que lo rodea, así como de la vegetación secundaria del entorno de este sistema lagunar.

Vulnerabilidad de los cuerpos de agua superficial

En la porción norte del recorrido del río Tonalá cercano a su desembocadura, el material detrítico de toda la red de drenajes de la zona, es de tipo palustre y aluvial; la presencia de dunas, barras y esteros de la costa, se ven favorecidos por el tipo de desembocaduras de los ríos, así como las albuferas que integran estos sistemas lagunares, deben su origen a fenómenos de regresión marina y a procesos dinámicos de sedimentación fluvio-terrestre por efectos de las mareas, corrientes marinas y el oleaje. En este mismo contexto, por los usos de los cuerpos de agua desde su origen en los estados de Chiapas y todo el recorrido por el estado de tabasco; así como los usos de suelo en toda la llanura costera del SAR, hacen que existan posibles amenazas de tipo antropogénicas, los cuales se deben principalmente por:

- Contaminación por hidrocarburos debido a las actividades, tanto de exploración como de extracción de hidrocarburos en toda la región definida como SAR para este proyecto; así como del almacenamiento y transporte de los mismos a lo largo y ancho de la región costera.
- Contaminación por coliformes fecales debido a las aguas residuales municipales vertidas por la localidad de Cárdenas y otras poblaciones cuenca arriba en los cuerpos de agua.
- Alteración de las características fisicoquímicas (salinidad) de los cuerpos lagunares y sus zonas de inundación por la abertura de la boca de Panteones.
- Contaminación por nutrientes transportados por los escurrimientos de tipo agrícola
- Presión sobre algunas especies de importancia pesquera, como el ostión en las lagunas El Carmen, Pajonal y La Machona.

Por el lado oeste del proyecto donde se ubica el sistema lagunar Mecoacán hasta la desembocadura del río Grijalva, los usos principales del agua superficial son para vías de comunicación, abastecimiento a las poblaciones y menor escala para uso industrial.

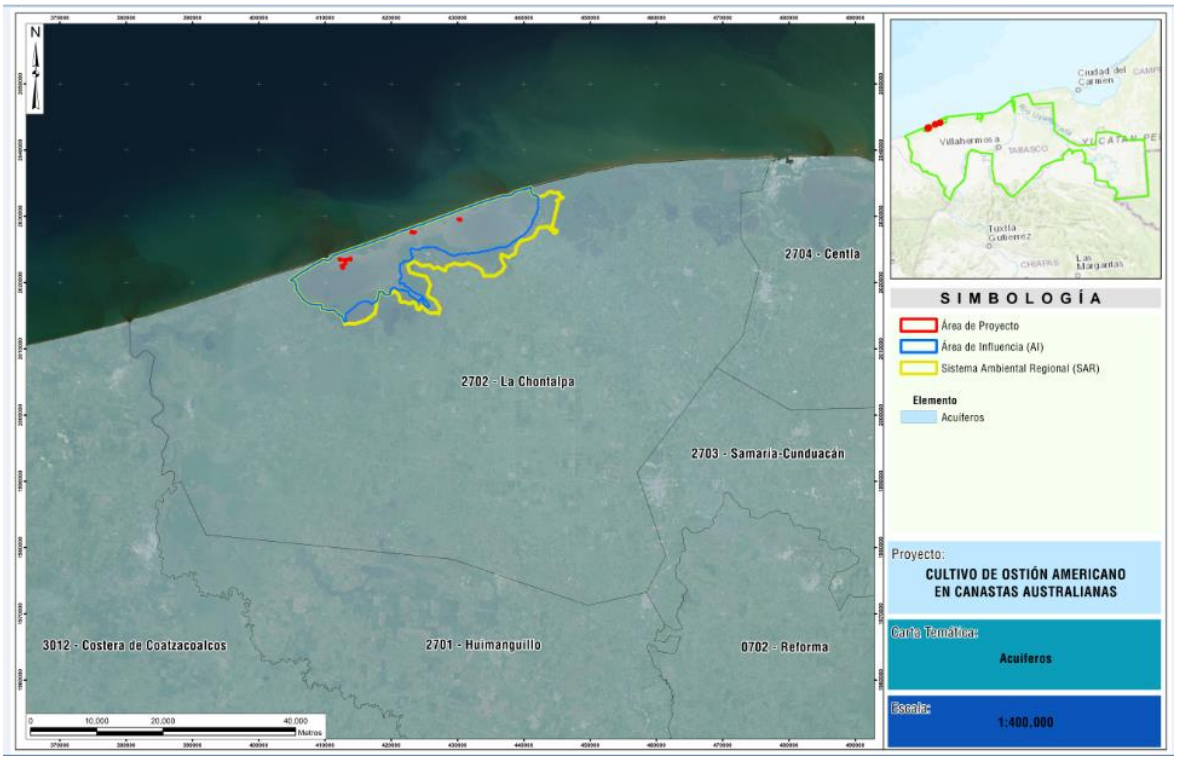


Figura IV.19 Acuiferos localizados dentro del sistema ambiental

Análisis de la calidad del agua

La calidad del agua superficial, de acuerdo a datos de calidad del agua de la Secretaría de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental (SERNAPAM) del estado de Tabasco, la calidad del agua en el SAR delimitado al norte del estado, desde el río Tonalá hasta el río Grijalva es como se indica a continuación:

De la estación 52, Laguna el Carmen, a la altura de La Villa De Sánchez Magallanes, la calidad del agua es:

- Sólidos Suspendidos Totales SST 116 mg/litro, lo que indica que se encuentra en un rango aceptable de acuerdo a la escala de clasificación de calidad del agua. Este
- parámetro que mide la cantidad de material (sólido) que se encuentra suspendido en el agua y no pueden ser disueltos.
- Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO5 3 mg/litro, indica que se encuentra en excelentes condiciones de calidad. Este parámetro que mide la cantidad de materia
- orgánica que es degradada por procesos biológicos (biodegradable).

- Demanda Química de Oxígeno (DQO) es un parámetro que mide la cantidad de materia orgánica que es degradada por medios químicos (no presenta valores).
- Coliformes 240,000 NMP/100 ml, lo que indica que está fuertemente contaminada. La presencia de coliformes en el agua es un indicio de que puede estar contaminada con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición.

De la estación 69, La Machona a la altura del Puente Boca de Panteones, Ejido "el Alacrán", la calidad del agua es:

- Sólidos Suspendidos Totales SST 80 mg/litro, lo que indica que se encuentra en un rango aceptable de acuerdo a la escala de clasificación de calidad del agua. Este parámetro que mide la cantidad de material (sólido) que se encuentra suspendido en el agua y no pueden ser disueltos.
- Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO5 5 mg/litro, indica que se encuentra de buena calidad. Este parámetro que mide la cantidad de materia orgánica que es degradada por procesos biológicos (biodegradable)
- Demanda Química de Oxígeno (DQO) es un parámetro que mide la cantidad de materia orgánica que es degradada por medios químicos (no presenta valores).
- Coliformes 240,000 NMP/100 ml, lo que indica que está fuertemente contaminada. La presencia de coliformes en el agua es un indicio de que puede estar contaminada con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición.

De datos de la misma fuente (SERNAPAM), la calidad del agua de la Laguna de Mecoacán de reportes de 2016 de la estación 47 ubicada en el puente de el “Bellote” por la carretera de Paraíso-Chiltepec:

- Sólidos Suspendidos Totales SST 88 mg/litro, lo que indica que se encuentra en un
- rango aceptable de acuerdo a la escala de clasificación de calidad del agua. Este parámetro que mide la cantidad de material (sólido) que se encuentra suspendido en el agua y no pueden ser disueltos.
- Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO5 2 mg/litro, indica que se encuentra de buena calidad. Este parámetro que mide la cantidad de materia orgánica que es degradada por procesos biológicos (biodegradable)
- Demanda Química de Oxígeno (DQO) es un parámetro que mide la cantidad de materia orgánica que es degradada por medios químicos (no presenta valores).
- Coliformes 24,000 NMP/100 ml, lo que indica que está fuertemente contaminada. La presencia de coliformes en el agua es un indicio de que puede estar contaminada con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición.

La calidad del agua para el río Grijalva de datos de la estación 3 es:

- Sólidos Suspendidos Totales SST 28 mg/litro, lo que indica que se encuentra en un
- rango de buena calidad de acuerdo a la escala de clasificación de calidad del agua. Este parámetro que mide la cantidad de material (sólido) que se encuentra suspendido en el agua y no pueden ser disueltos.
- Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO5 6 mg/litro, indica que se encuentra aceptable. Este parámetro que mide la cantidad de materia orgánica que es degradada por procesos biológicos (biodegradable)
- Demanda Química de Oxígeno DQO 25 mg/litro se encuentra en el rango de aceptable, éste es un parámetro que mide la cantidad de materia orgánica que es degradada por medios químicos (no presenta valores).
- Coliformes 54,000 NMP/100 ml, lo que indica que está fuertemente contaminada. La presencia de coliformes en el agua es un indicio de que puede estar contaminada con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición.

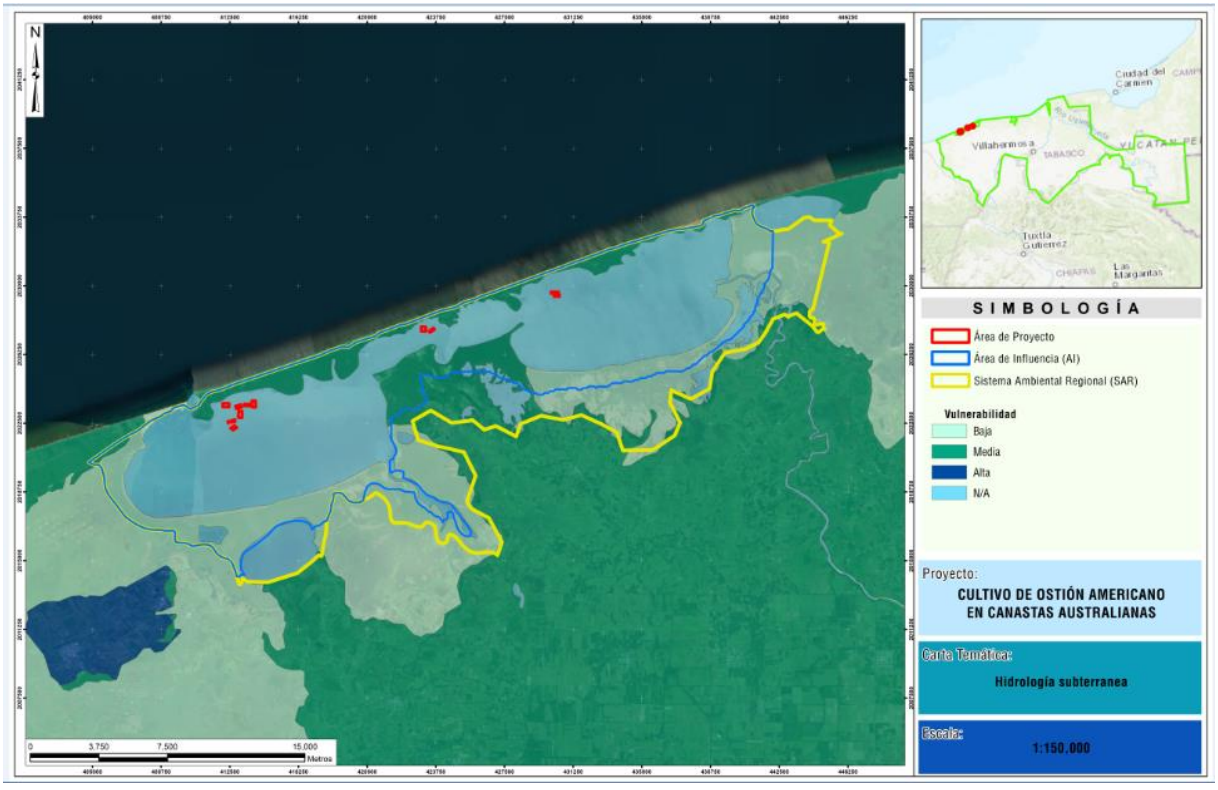


Figura IV.19 Vulnerabilidad de la hidroogia subterranes dentro del sistema ambiental

Batimetría.

La profundidad del sistema lagunar Carmen Pajonal Machona va desde 1 metro hasta los 2 metros, existiendo un canal de navegación de hasta 4 metros.

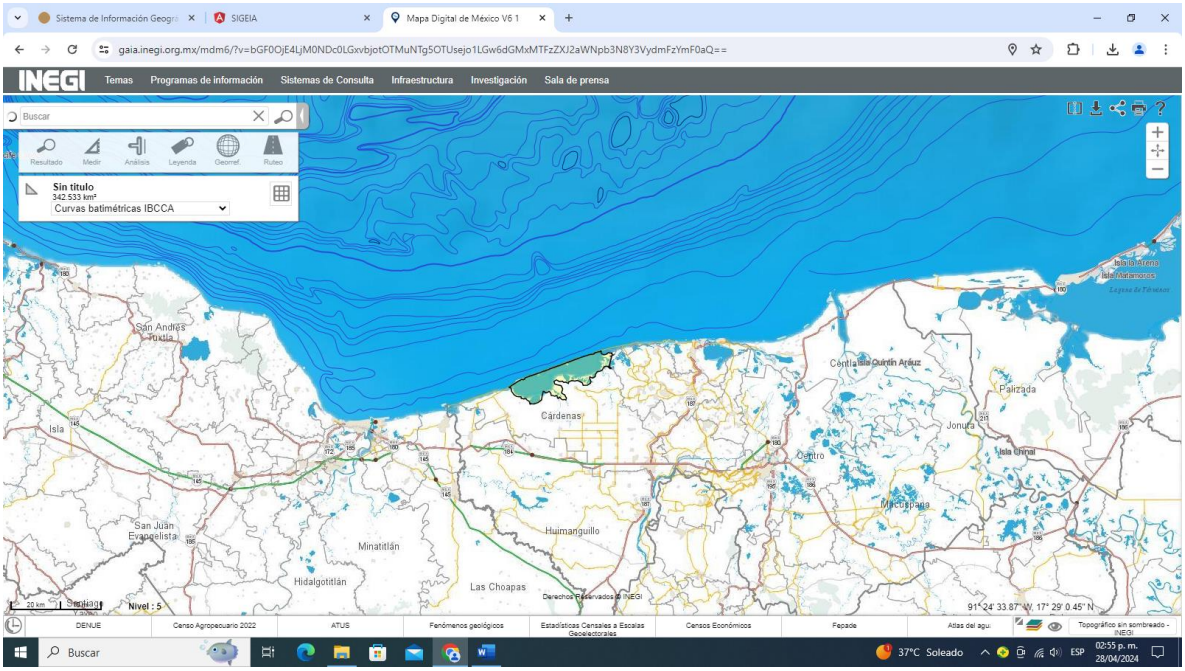


Figura IV.20 Batimetria presente dentro del sistema ambiental

IV.2.2 MEDIO BIOTICO

a) Flora

Los ecosistemas naturales representan un recurso importante que ha sido aprovechado para solventar las necesidades de la sociedad, modificando su estructura funcional a través del tiempo, donde la biodiversidad desempeña un papel central en el funcionamiento de los ecosistemas y en los servicios que éstos proporcionan. Es indudable que el aprovechamiento de la biodiversidad tiene mayor importancia en los estudios de distribución y conservación, con el fin de utilizar los recursos de manera sustentable (Webb et al. 2002; Magurran, 2004; Webb et al. 2010).

La vegetación es un recurso importante, cumple funciones ecológicas en el ecosistema, destacando el proceso de la fotosíntesis, captura de carbono, protección del suelo a la erosión, aporte de materia orgánica, refugio y alimento a la fauna silvestre, entre otros, manteniendo de esta manera una estrecha relación dinámica entre la flora y la fauna de un área determinada.

De acuerdo a lo antes expuesto, los inventarios son el primer acercamiento hacia el conocimiento sobre la diversidad biológica que un área determinada presenta; el seguimiento mediante el monitoreo, permite detectar a aquellas que puedan ser afectadas por las diversas actividades constructivas que se encuentren en el derecho de vía o superficie de obra con el fin de salvaguardar a aquellas especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo y protección por la normatividad ambiental vigente nacional y de carácter internacional.

Lo anterior, permite generar estrategias dirigidas a la conservación de las especies de flora y fauna, mediante programas que permitan una amigable interacción del proyecto “Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas en el Sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona, Cárdenas Tabasco” con el ambiente y contribuir de forma conjunta en la mejora de los servicios ecosistémicos locales.

UBICACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

El proyecto “Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas en el Sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona, Cárdenas Tabasco”, se encuentra ubicado en la comunidad de Sánchez Magallanes, municipio de Cárdenas, Tabasco, en las coordenadas que a continuación se enlistan (Tabla IV.**6**6, Figura IV.21):

Tabla IV.6 Coordenadas de los sitios de muestreo de flora " Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas ".

Vértices	Coordenada UTM-WGS84	
	Este (X)	Norte (Y)
1	406844.05	2020582.95
2	407716.71	2022174.37
3	410591.42	2023105.67

Vértices	Coordenada UTM-WGS84	
	Este (X)	Norte (Y)
4	412837.5	2024141.20
5	413100.73	2024528.47
6	420726.53	2027314.61
7	421144.04	2027462.33
8	421339.85	2027623.62
9	422530.20	2027955.18
10	427431.65	2029698.98
11	427802.22	2029697.97
12	430632.52	2030919.20
13	433990.50	2032080.60
14	437787.51	2033166.73
15	442296.17	2028305.67
16	429539.51	2023005.32
17	426695.11	2023251.96
18	424547.19	2026026.93
19	421185.77	2022108.40
20	421143.09	2019649.02



Figura IV.21. Ubicación de los sitios de muestreo de flora en el proyecto “Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas ".

Índice de diversidad

Para calcular el valor de diversidad, se consideró el índice de Shannon-Wiener que toma el valor de importancia de cada especie; este expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies del muestreo y predice a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran 1988). Este índice tiene un rango entre 1 y 4.5, donde valores por encima de tres, se consideran diversos. Los datos fueron procesados en el programa Past versión 4.13 basados en la siguiente formula: (Hammer and Ryan 2001).

$$H' = \sum \text{Pi } \ln pi$$

Índice de dominancia

El índice de Simpson es un índice de dominancia que toma en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies, su rango oscila en 0 (baja), 0.5 (media) y 1 (alta). Los datos fueron procesados en el programa Past versión 4.13 (Hammer and Ryan 2001).

$$\Lambda = \sum pi^2$$

Pi = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Índice de Equitatividad

El índice de Pielou, mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 0.1, de forma que 0.1 corresponde a

situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes. Los datos fueron procesados en el programa Past versión 4.13 (Hammer and Ryan 2001).

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

H´= Diversidad máxima

Levantamiento florístico

Los datos del muestreo arrojaron una riqueza total de 168 especies, pertenecientes a 56 familias botánicas y 134 géneros. La familia Poaceae fue la mejor representada con 26 especies, seguida de Fabaceae y Cyperaceae con 24 y 14 especies cada una. En cuanto a la forma biológica, las herbáceas y arbóreas presentaron mayor riqueza, representadas con 123 y 28 especies, mientras que los arbustos, bejucos y palmas fueron representados por 8, 5 y 4 especies respectivamente (Figura IV.22).

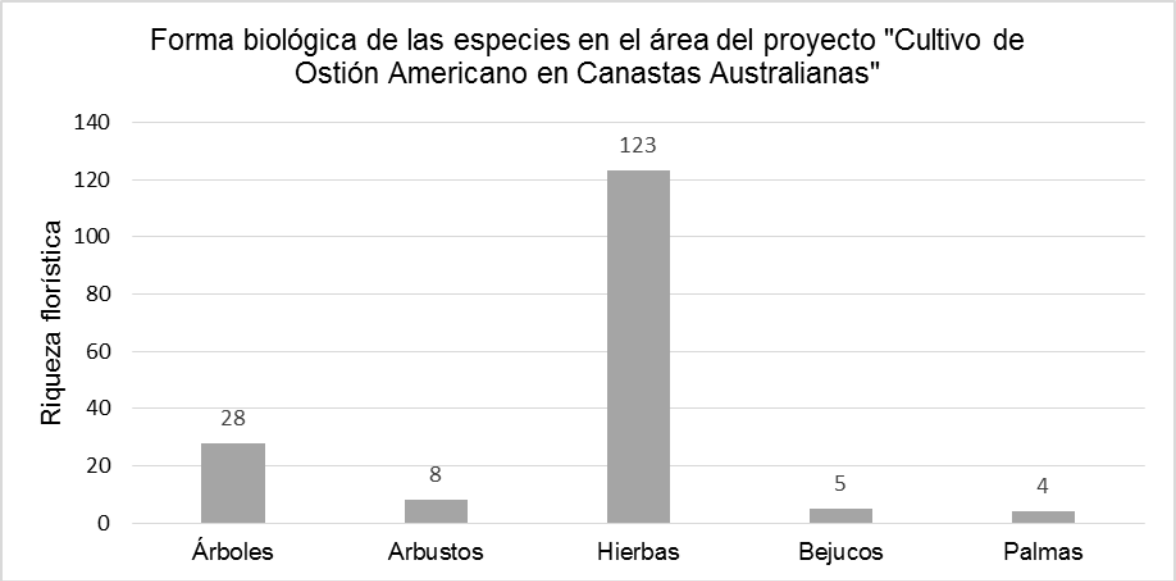


Figura IV.22. Riqueza florística de las especies de acuerdo a su forma biológica

La comunidad herbácea, fue la más representativa con 123 especies, destacando la Zarza (*Mimosa pigra*) con 13 individuos, seguido del Tule (*Typha dominguensis*) con 12 individuos y la Camaronera (*Ludwigia octovalvis*) con 11 (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

La siguiente comunidad más representada fue la arbórea, con 28 especies, donde la Guayaba (*Psidium guajava*), el Cocohite (*Gliricidia sepium*) y el Apompo (*Pachira aquatica*) fueron abundantes en la parte terrestre, mientras que en el humedal destaca el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle negro (*Avicennia germinans*) (Tabla IV.7).

La comunidad arbustiva fue representada por ocho especies, siendo el Guayabillo de pantano (*Cephalanthus occidentalis*) la especie más representativa con ocho individuos, seguida de Suno rosado (*Conostegia xalapensis*) y Malvavisco (*Malvaviscus arboreus*) con cuatro individuos cada una (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

En el caso de los bejucos, de las cinco especies registradas, el Muco (*Dalbergia brownei*) presentó cinco individuos, siendo la más representativa, seguido de Chichoncillo (*Paullinia pinnata*) y Diente de perro (*Machaerium falciforme*) con tres individuos cada uno. (Tabla IV.7).

La comunidad menos representativa fueron las palmas, con cuatro especies, de ellas, el Tasiste (*Acoelorrhaphe wrightii*) fue el más abundante con cinco individuos, seguido de la Palma de Coco (*Cocos nucifera*) con dos individuos (Tabla IV.7).

Categorías de riesgo y protección de flora silvestre

Del total de especies registradas en el área del proyecto “Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas”, se registraron seis especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, tres de ellas en la categoría Amenazada (A) y tres especies Sujetas a Protección Especial (Pr); por su parte, de la IUCN, están consideradas 166 especies en la Lista Roja, de las cuales 100 no han sido evaluadas (NE), 64 se encuentran en Preocupación Menor (LC), mientras que algunas están Casi Amenazada (NT), en Estado Vulnerable (VU) y En Peligro (EN); en el CITES, solo se registraron cinco especies, las cuales se encuentran en el Apéndice II (Ap II).

A continuación, se enlista las especies registradas en las inmediaciones del polígono “Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas”.

Tabla IV.7. Comunidad florística total del proyecto “Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas”.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	IND
Árboles						
Acanthaceae	*Avicennia germinans*	Mangle negro	A	LC	-	1
Anacardiaceae	*Anacardium occidentale*	Marañon	-	NE	-	1
	Mangifera indica	Mango	-	NE	-	1
Apocynaceae	*Tabernaemontana alba*	Cojón de venado	-	LC	-	2
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Macuilis	-	LC	-	3
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Palo mulato	-	LC	-	3
Chrysobalanaceae	*Chrysobalanus icaco*	Icaco	-	LC	-	3
Combretaceae	*Laguncularia racemosa*	Mangle blanco	A	LC		3
	Terminalia buceras	Pucté	-	NE	-	1
Fabaceae	*Diphysa carthagenensis*	Chipilcoy	-	LC	-	1
	Gliricidia sepium	Cocohite	-	LC	-	5
	Leucaena leucocephala	Waxim	-	NE	-	2
	Pithecellobium lanceolatum	Tucuy	-	EN	-	3
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	Nance	-	LC	-	2
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guácimo	-	LC	-	1
	Hampea latifolia	Majagua	-	NE	-	1
	Pachira aquatica	Zapote de agua	-	LC	-	4
	Sterculia apetala	Bellota	-	LC	-	1
Melastomataceae	*Miconia argentea*	Cenizo	-	LC	-	2
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	Pr	VU	Ap II	2
Moraceae	*Ficus pertusa*	Amatillo	-	LC	-	2
Muntingiaceae	*Muntingia calabura*	Capulín	-	LC	-	1
Myrtaceae	*Eugenia capuli*	Escobillo de solar	-	LC	-	3
	Psidium guajava	Guayaba	-	LC	-	6
Rhizophoraceae	*Rhizophora mangle*	Mangle rojo	A	NT	-	1
Rutaceae	*Citrus limon*	Limón criollo	-	NE	-	1
Urticaceae	*Cecropia obtusifolia*	Guarumo	-	LC	-	3
Vervenaceae	*Lippia myriocephala*	Cola de gato	-	LC	-	1
Arbustos					-	
Fabaceae	*Inga vera*	Guatope	-	LC	-	1
	Senna alata	Taratana	-	NE	-	1
Malvaceae	*Malvaviscus arboreus*	Malvavisco	-	LC	-	4

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	IND
Melastomataceae	*Miconia xalapensis*	Suno rosado	-	LC	-	4
Ochnaceae	*Ouratea nitida*	Bejuco amarillo	-	LC	-	1
Piperaceae	*Piper umbellatum*	Momo de chombo	-	NE	-	1
Rubiaceae	*Alibertia edulis*	Castarrica	-	LC	-	2
Rubiaceae	*Cephalanthus occidentalis*	Guayabillo de pantano	-	NE	-	8
Bejucos						
Apocynaceae	*Rhabdadenia biflora*	Flor de mangle	-	NE	-	1
Fabaceae	*Dalbergia brownei*	Muco	-	LC	Ap II	5
	Entada polystachya	Bejuco de mondongo	-	LC	-	1
	Machaerium falciforme	Diente de perro	-	NE	-	3
Sapindaceae	*Paullinia pinnata*	Bejuco de costilla	-	NE	-	3
Hierbas						
Alismataceae	*Sagittaria lancifolia*	Cola de pato	-	NE	-	3
	Sagittaria montevidensis	Flecha de agua	-	NE	-	2
Amaranthaceae	*Amaranthus australis*	Bledo	-	NE	-	1
	Gomphrena globosa	Eternas encarnadas	-	NE	-	2
Apocynaceae	*Asclepias curassavica*	Rompe muelas	-	NE	-	4
	Echites umbellatus	Papá del diablo	-	NE	-	1
Araceae	*Lemna minor*	Lenteja de agua	-	LC	-	2
	Syngonium podophyllum	Lengua de vaca	-	NE	-	3
	Xanthosoma robustum	Quequeste	-	NE	-	1
Araliaceae	*Hydrocotyle umbellata*	Sombrerito	-	LC	-	5
Asteraceae	*Bidens pilosa*	Acahual blanco	-	NE	-	4
	Centratherum punctatum	Botón morado	-	NE	-	1
	Epaltes mexicana	Hierba de sapo	-	NE	-	1
	Melampodium divaricatum	Acahual amarillo	-	NE	-	1
	Neurolaena lobata	Mano de lagarto	-	NE	-	1
	Parthenium hysterophorus	Hierba del golpe	-	NE	-	4
	Pluchea odorata	Hierba de Santa María	-	NE	-	4
	Sphagneticola trilobata	Hierba de toro	-	NE	-	1
	Tithonia diversifolia	Árnica	-	NE	-	1
Boraginaceae	*Heliotropium indicum*	Moco de pavo	-	NE	-	2
Cannaceae	*Canna indica*	Chancle	-	NE	-	1
Cleomaceae	*Cleome viscosa*	Mastuerzo amarillo	-	NE	-	1
	Cleoserrata serrata	Mastuerzo	-	NE	-	1
Commelinace	*Commelina diffusa*	Lengua de pollo	-	LC	-	1

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	IND
ae						
Convolvulaceae	*Aniseia martinicensis*	Pascua	-	LC	-	2
	Ipomoea carnea	Amapola rosa	-	NE	-	1
	Ipomoea purpurea	Rompe plato	-	NE	-	4
	Jacquemontia tamnifolia	Algodoncillo	-	NE	-	1
Cucurbitaceae	*Luffa cylindrica*	Estropajo asiático	-	NE	-	1
Cucurbitaceae	*Citrullus lanatus*	Sandía	-	NE	-	1
	Momordica charantia	Cundeamor	-	NE	-	4
Cyperaceae	*Cladium jamaicense*	Zibal	-	NE	-	5
	Cyperus aggregatus	Coyolillo	-	NE	-	3
	Cyperus articulatus	Chintul	-	LC	-	2
	Cyperus giganteus	Molinillo	-	NE	-	2
	Cyperus laxus	Cyperus	-	NE	-	1
	Cyperus luzulae	Navajuela	-	LC	-	3
	Cyperus odoratus	Tuxpapa	-	LC	-	2
	Cyperus rotundus	Coquillo	-	LC	-	1
	Cyperus surinamensis	Cyperus acuático	-	NE	-	2
	Eleocharis elegans	Chintulillo	-	NE	-	5
	Fimbristylis cymosa	Ki'ch'em	-	LC	-	1
	Fimbristylis quinquangularis	Pajón	-	LC	-	1
	Fimbristylis spadicea	Alambrillo	-	NE	-	3
	Scleria gaertneri	Navajuela cortante	-	LC	-	2
Euphorbiaceae	*Acalypha arvensis*	Hierba gusano	-	NE	-	4
	Euphorbia dioeca	Alfombrilla	-	NE	-	1
	Euphorbia hirta	Golondrina	-	NE	-	4
	Euphorbia hypericifolia	Lecherillo	-	NE	-	3
	Phyllanthus niruri	Tamarindillo	-	NE	-	1
	Ricinus communis	Higuerilla	-	NE	-	1
Fabaceae	*Acacia cornigera*	Cornezuelo	-	LC	-	1
	Aeschynomene americana	Cadillo	-	NE	-	3
	Aeschynomene ciliata	Pega pega	-	LC	-	1
	Aeschynomene rudis	Dormilona amarilla	-	NE	-	10
	Chamaecrista chamaecristoides	Tamarindillo amarillo	-	NE	-	3
	Crotalaria longirostrata	Chipilín	-	LC	-	2
	Desmodium incanum	Cadillo de mulito	-	NE	-	4
	Indigofera suffruticosa	Añil	-	NE	-	1
	Macroptilium atropurpureum	Chorequillo	-	NE	-	2
	Mimosa albida	Zarza pata de vaca	-	LC	-	3

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	IND
	Mimosa pigra	Zarza	-	LC	-	13
	Mimosa pudica	Dormilona	-	LC	-	9
	Senna occidentalis	Hormiguera	-	LC	-	2
	Sesbania herbácea	Cáñamo de río	-	NE	-	2
Heliconiaceae	*Heliconia latispatha*	Tanay	-	NE	-	2
Lamiaceae	*Hyptis verticillata*	Hierba Martín	-	NE	-	5
Lentibulariaceae	*Utricularia foliosa*	Zargazo	-	LC	-	1
Loranthaceae	*Psittacanthus calyculatus*	Caballera naranja	-	NE	-	2
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon lindenianum*	Estrella amarilla	-	NE	-	3
Malvaceae	*Hibiscus striatus*	Rosa del río	-	NE	-	5
	Pavonia schiedeana	Cabeza de arriera	-	NE	-	2
	Sida acuta	Malva	-	NE	-	6
Marantaceae	*Thalia geniculata*	Popal	-	LC	-	2
Nyctaginaceae	*Boerhavia diffusa*	Tostón purpura	-	NE	-	2
Onagraceae	*Ludwigia helminthorrhiza*	Camaronera blanca	-	NE	-	1
	Ludwigia leptocarpa	Camaronera 6 pétalos	-	LC	-	1
	Ludwigia octovalvis	Camaronera	-	LC	-	11
Passifloraceae	*Passiflora foetida*	Maracuyá silvestre	-	NE	-	4
	Passiflora quadrangularis	Jujo	-	NE	-	1
	Turnera ulmifolia	Damiana	-	LC	-	1
Poaceae	*Andropogon bicornis*	Pasto cola de zorra	-	NE	-	2
	Brachiaria humidicola	Pasto humidícola	-	NE	-	2
	Chloris barbata	Pasto hierba de felpa	-	NE	-	2
	Chloris virgata	Pasto blanco	-	NE	-	1
	Cynodon dactylon	Pasto bermuda	-	NE	-	4
	Cynodon plectostachyus	Pasto estrella africana	-	NE	-	4
	Dactyloctenium aegyptium	Pasto egipto	-	NE	-	1
	Digitaria ciliaris	Pasto pangola	-	NE	-	1
	Echinochloa colona	Pasto arrocillo	-	LC	-	3
	Echinochloa polystachya	Pasto alemán	-	LC	-	7
	Eleusine indica	Pasto escobilla de la India	-	LC	-	1
	Eragrostis pectinacea	Zacate lluvia	-	NE	-	1
	Hymenachne amplexicaulis	Pasto manatinero	-	NE	-	8
	Leersia hexandra	Pasto lambedor	-	LC	-	7

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	IND
	Luziola subintegra	Pasto piojito	-	NE	-	2
	Megathyrsus maximus	Pasto guínea	-	LC	-	3
	Panicum decolorans	Zacate cola de macho	-	NE	-	1
	Panicum trichoides	Zacate de agua	-	LC	-	1
	Paspalum dilatatum	Pasto bahía	-	NE	-	1
	Paspalum fasciculatum	Pasto camalote de agua	-	NE	-	5
	Paspalum notatum	pasto remolino	-	NE	-	4
	Paspalum virgatum	Pasto cabezón	-	NE	-	9
	Pennisetum purpureum	Pasto Taiwan	-	NE	-	1
	Phragmites australis	Carrizo	-	LC	-	3
	Sporobolus indicus	Cola de ratón	-	LC	-	1
	Sporobolus virginicus	Pasto pelusa	-	LC	-	4
Polygonaceae	*Persicaria acuminata*	Camaroncillo	-	NE	-	4
Pontederiaceae	*Eichhornia crassipes*	Jacinto	-	NE	-	2
	Pontederia sagittata	Junco	-	NE	-	10
Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	Verdolaga	-	NE	-	1
			N	NE	-	1
	Portulaca pilosa	Mañanita morada	-	NE	-	3
Pteridaceae	*Acrostichum aureum*	Helecho cola de lagarto	-	LC	-	5
	Acrostichum danaeifolium	Helecho de playa	-	LC	-	10
Rubiaceae	*Spermacoce prostrata*	Quelitillo	-	NE	-	1
Salviniaceae	*Salvinia minima*	Oreja de ratón	-	NE	-	2
Solanaceae	*Solanum campechiense*	Tomatillo	-	NE	-	1
	Solanum hirtum	Bola de gato	-	LC	-	1
	Solanum torvum	Amaclancle	-	NE	-	1
Thelypteridaceae	*Thelypteris interrupta*	Helecho	-	LC	-	1
Typhaceae	*Typha domingensis*	Tule	-	LC	-	12
Vervenaceae	*Lantana camara*	Siete negrito	-	NE	-	3
	Stachytarpheta angustifolia	Vervena	-	NE	-	2
Palmas						
Arecaceae	*Acoelorraphe wrightii*	Tasiste	-	LC	-	5
	Bactris major	Jahuacte	Pr	LC	-	1
	Cocos nucifera	Coco	-	NE	-	2
	Roystonea dunlapiana	Palma real mexicana	Pr	LC	-	1
Total						**457**

A: Amenazada, **Pr**: Sujeta a Protección especial, **NE**: No Evaluado, **LC**: Preocupación Menor, **NT**: Casi Amenazada, **VU**: Estado Vulnerable, **EN**: En Peligro, **IND**: Individuos

Parámetros ecológicos de la comunidad florística

Los datos arrojaron que la composición florística del proyecto “Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas” presentó una diversidad alta (*H’= 5.02*), con respecto al valor de dominancia y equitatividad, ambos datos fueron similares, obteniendo altos valores. Lo anterior, obedece a la combinación y asociación de las especies que presenta el polígono y que a su vez es dominado por plantas herbáceas, seguido de la comunidad arbórea (Tabla IV.8).

Tabla IV.8. Valores ecológicos de la comunidad florística en el área del proyecto.

PARAMETROS ECOLÓGICOS	VALORES
Diversidad (*H´*)	5.02
Dominancia (*S’*)	0.9918
Equitatividad (*J’*)	0.9786

El polígono del proyecto “Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas” presenta una comunidad florística de 168 especies, las cuales se agrupan en cinco formas de vidas (hierbas, árboles, arbustos, palmas y bejucos), obteniendo una diversidad alta (5.02), estas fueron avistadas y registradas en campo.

En el área del proyecto, la comunidad herbácea fue la más representativa con 123 especies, dado que el sitio cuenta con distintos tipos de vegetación, tales como manglares, pastizales, tulares, popales, lo que permite la proliferación de distintas especies e incrementa la riqueza del sitio. Debido a esto, es posible que se establezca una mayor cantidad de especies herbáceas, pues están presentes en la mayoría de los ecosistemas y la inducción de pastizales ha permitido su aumento.

En algunos puntos del área del proyecto, se practican actividades agropecuarias (ganadería) y aprovechamiento pétreo, por lo que continuamente se interrumpe la dinámica natural de la vegetación, destacando que existe resiliencia en las zonas conservadas.

Respecto a las categorías de protección, la especie Cedro (*Cedrela odorata*) es la única que se encuentra en la lista de la IUCN, CITES y NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, el número de individuos registrados en el área es menor (2) dichos ejemplares se encuentran en zonas conservadas.

b) Fauna

Avistamiento de fauna

Para conocer la diversidad de especies faunística que alberga el área del proyecto, se realizaron muestreos en el sistema ambiental y área de proyecto “Cultivo de ostión americano en canastas australianas en el Sistema Lagunar Carmen-Pajonal-Machona, Cárdenas, Tabasco”, en la cual se aplicaron diferentes métodos de muestreo correspondiente al grupo taxonómico (aves, mamíferos, reptiles, anfibios). En cada muestreo se establecieron transectos y puntos de avistamientos para obtener la mayor cantidad de datos posibles para un análisis robusto de los parámetros ecológicos (riqueza, abundancia y diversidad).

Aves

Se aplicó el método de conteos por puntos fijos (Ralph et al. 1996) el cual consistió en el establecimiento 21 puntos de observación ubicados en las vías de mayor acceso distribuidos en el sistema ambiental y en el área de proyecto. En cada punto de observación se contabilizaron e identificaron de forma directa y auditiva todas aquellas aves presentes en un radio de 50 metros durante 10 minutos continuos. El muestreo se inició a partir de las 7:00 am en adelante.

Cada individuo observado, se registró a nivel de a especie (Ralph et al. 1996). La identificación se llevó a cabo mediante guías de campo de Fagan y Komar (2016), Peterson y Chalif (2008), Kaufman (2005) y Howell y Webb (1995); así mismo, los cantos no conocidos fueron cotejados en la biblioteca en línea xeno-canto (www.xeno-canto.org). La nomenclatura de las especies para este informe es la sugerida por Berlanga et al. (2015), cuya publicación se basa en la clasificación y actualizaciones de la American Ornithologists’ Union (AOU) (Figura , Tabla).

Mamíferos, Reptiles y Anfibios

El muestreo se llevó a cabo mediante caminatas en transectos de 500 y 1,000 metros de largo con ancho variable (Mandujano 1994) distribuidos en el Sistema ambiental y área de estudio. Se registraron todos los individuos observados de manera directa y auditiva, además se consideraron los rastros que evidenció su presencia como: huellas, excretas, olores, madrigueras, echaderos, pelos, restos óseos, etc. Para la identificación de los mamíferos se utilizó el manual de rastros de mamíferos silvestres de México Aranda et al. (2012), la guía de campo Reid (2009), mientras que para reptiles y anfibios se utilizó la guía de Köhler (2011), Köhler (2003) y Lee (1996).

Se aplicó la técnica de búsqueda por Observación Directa (VES: Visual Encounter Survey) que permite la búsqueda minuciosa de individuos a través de los transectos establecidos y consistió en la marcha a través de un área durante un periodo de tiempo predeterminado (Crump y Scott 2001). También se aplicó la técnica de búsqueda por Transectos de Bandas Auditivas (AST: Audio Strip Transect) el cual permitió detectar a todos los anfibios y reptiles (Familia: Gekonidae) que emplearon sus vocalizaciones para anunciar su posición a parejas y/o rivales potenciales. El AST aprovecha este comportamiento para poder contabilizarlos a lo largo de los transectos, cuyo ancho varía de acuerdo con la distancia de detección del canto de cada especie (Zimmerman 2001) (Figura , Tabla).

Tabla IV.9. Puntos de avistamientos de fauna silvestre " Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas.

Vértices	Coordenada UTM-WGS84	
	Este (X)	Norte (Y)
1	406844.05	2020582.95
2	407716.71	2022174.37
3	410591.42	2023105.67
4	412837.50	2024141.20
5	413100.73	2024528.47
6	420726.53	2027314.61
7	421144.04	2027462.33
8	421339.85	2027623.62
9	422530.20	2027955.18
10	427431.65	2029698.98
11	427802.22	2029697.97
12	430632.52	2030919.20
13	433990.50	2032080.60
14	437787.51	2033166.73
15	442296.17	2028305.67

Vértices	Coordenada UTM-WGS84	
	Este (X)	Norte (Y)
16	429539.51	2023005.32
17	426695.11	2023251.96
18	424547.19	2026026.93
19	421185.77	2022108.40
20	421143.09	2019649.02



Figura IV.23. Distribución de los puntos de avistamientos de aves en el sistema ambiental. "Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas".

Análisis ecológico de la comunidad faunística

Índice de diversidad

Para calcular el valor de diversidad, se consideró el índice de Shannon-Wiener (H´) que toma el valor de importancia de cada especie; este expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies del muestreo y predice a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran 1988). Este índice tiene un rango entre 1 y 4.5, donde valores por encima de tres, se consideran diversos. Los datos fueron procesados en el programa Past versión 3.10 (Hammer and Ryan 2001).

$$H' = \sum Pi \ ln pi$$

El índice de diversidad de Margalef, transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos (Magurran, 1998). Los datos fueron procesados en el programa Past versión 3.10 (Hammer and Ryan 2001) basado en la siguientes formula:

$$\text{D Mg} = \frac{S-1}{ln\ N}$$

donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

Índice de dominancia

El índice de Simpson es un índice de dominancia que toma en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies, su rango oscila en 0 (baja), 0.5 (media) y 1 (alta). Los datos fueron procesados en el programa Past versión 3.10 (Hammer and Ryan 2001).

$$\Lambda = \sum pi^2$$

Pi = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Categorías de protección ambiental

Para conocer las especies florísticas que se encuentran en alguna categoría de riesgo y protección ambiental, se consultó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Anexo normativo III, 2019), la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y el Comercio Internacional del Tráfico de Especies Silvestres (CITES).

Riqueza

Los datos arrojaron una diversidad total de 135 especies pertenecientes a 57 familias y 2,176 individuos. Las aves fue el grupo mejor representado con 103 especies, mientras que los reptiles y anfibios presentaron lo propio con 12 especies cada uno, seguido de los mamíferos con ocho especies respectivamente (Figura IV.24).

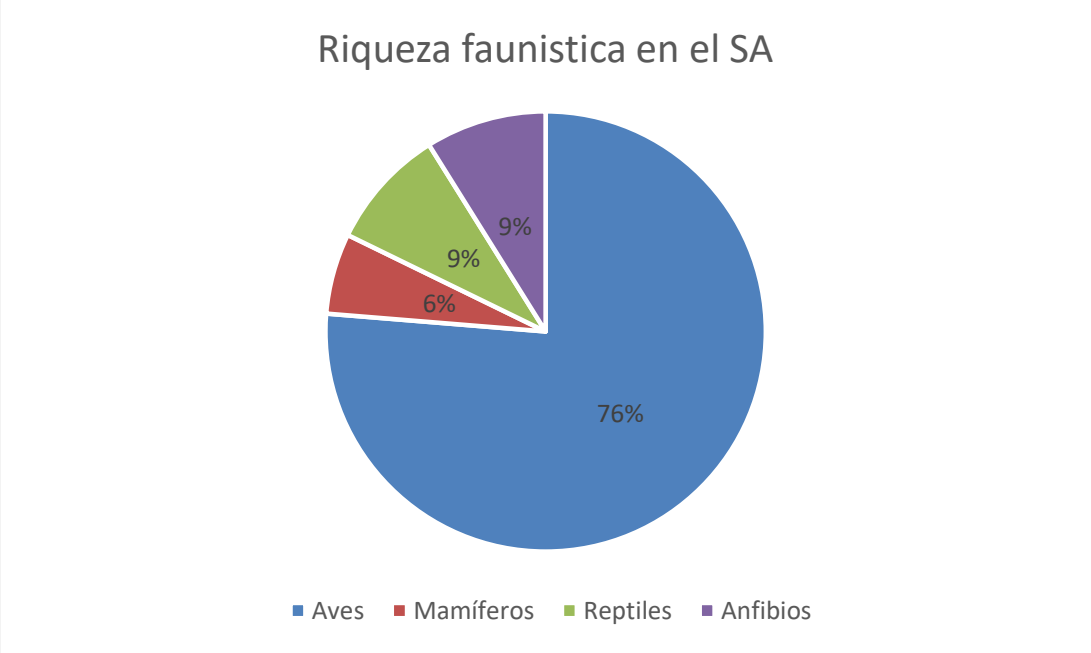


Figura IV.24. Representatividad de la fauna silvestre en el SA del proyecto “Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas”.

En el área de proyecto (ubicación de las granjas) presentó menor representatividad con 15 especies representada por el grupo de las aves, que representan el 6.6% respecto al Sistema Ambiental donde se registró una riqueza de 132 especies, donde las aves abonan con el mayor número de especies en ambos sitios de estudio. Por su parte, no

se registró la presencia de mamíferos, reptiles y anfibios en esta área de proyecto por ser una laguna costera (Tabla IV.10).

Tabla IV.10. Distribución taxonómica de la fauna silvestre en el SA y área del proyecto.

GRUPO TAXONÓMICO	RIQUEZA (S)	
	Área de proyecto	Sistema ambiental
Aves	15	100
Mamíferos	0	8
Reptiles	0	12
Anfibios	0	12
Total	15	132

Abundancia

Se contabilizaron un total de 2,176 individuos, de los cuales el grupo mejor representado fueron las aves con 1,864 registros; por su parte, en los anfibios se registraron 172 individuos, seguido de los reptiles con 120. Por su parte, los mamíferos fueron los menos representados con 20 respectivamente. En este sentido, el área de proyecto presentó el 10.2% de los individuos, mientras que la mayoría fueron en el SA, destacando que la mayor abundancia corresponde a las aves en ambos sitios (Figura IV.25).

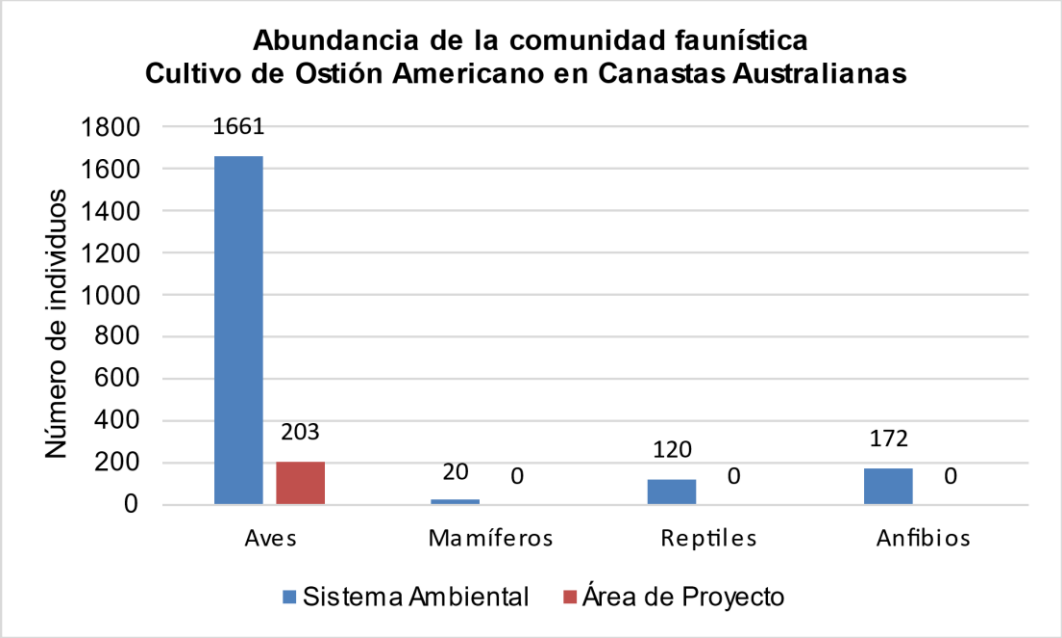


Figura IV.25. Abundancia de la comunidad faunística en el SA y área de proyecto.

Es importante señalar que cada grupo taxonómico, presentó un comportamiento distinto en vida libre, en este sentido, en la comunidad de aves la especie mejor representada fue el tirano dorsonegro (*Tyrannus tyrannus*) con 402 registros, destacando que forman grupos migratorios, en este mismo sentido el semillero de collar (*Sporophila morelleti*), la Jacana centroamericana (Jacana spinosa), la Golondrina manglera (*Tachycineta albilinea*) entre otras, se hizo presentes con 98, 78 y 61 individuos, con mayor presencia en el SA (Tabla).

En mamíferos las especies mejor representada fue tlacuache común (*Didelphis marsupialis*), seguido del mapache norteño (*Procyon lotor*) y la ardilla vientre rojo (*Sciurus aureogaste*) con seis, cinco y tres individuos (Tabla).

Por otra parte, en reptiles fueron dos especies abundantes, encabezado por la lagartija panza rosada (*Sceloporus variabilis*), la lagartija arcoíris (*Holcosus undulatus*) y el basilisco café (*Basiliscus vittatus*) todos presentes en el SA (Tabla).

En los anfibios fue la rana de lomo oscuro (*Leptodactylus melanonotus*), seguida de la Rana arborícola trompuda (*Scinax staufferi*) y la rana de árbol amarilla (*Dendropsophus microcephalus*) con 38, 30 y 27 registros (Tabla).

Parámetros ecológicos de la comunidad faunística

Los datos arrojaron una diversidad alta (H'= 4.0), mientras que en el área del proyecto menor (H'= 2.4). A nivel de grupo faunístico, las aves fueron más diversas en el sistema ambiental, en contraste con los anfibios, reptiles y mamíferos quienes presentaron valores medios.

En este mismo sentido los valores de la riqueza de Margalef mostraron que la diversidad entre el sistema ambiental se encuentra mejor representada respecto al área de proyecto, destacando una mejor representatividad en las aves en ambos sitios de estudio.

Los valores de Simpson mostraron que la comunidad faunística se encuentra repartida homogéneamente en el SA (D=0.95) y en el área de estudio (D=0.90), es decir que en ambos sitios no hay dominancia de las especies. Estos datos no son definitivos por lo que, pueden presentarse más especies en muestreos posteriores (Tabla).

Tabla IV.11. Comportamiento ecológico de la fauna silvestre en el SA y área del proyecto.

Parámetro ecológico	Área de proyecto				
	Aves	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Valor total
Taxa_S	15	0	0	0	15
Margalef	2.635	0	0	0	2.635
Simpson_1-D	0.9028	0	0	0	0.9028
Shannon_H	2.493	0	0	0	2.493
Parámetro ecológico	**Sistema ambiental**				
	Aves	**Mamíferos**	**Reptiles**	**Anfibios**	**Valor total**
Taxa_S	100	8	12	12	136
Margalef	13.35	2.337	2.298	2.137	17.57
Simpson_1-D	0.9258	0.8474	0.8099	0.8749	0.9535
Shannon_H	3.602	1.997	1.89	2.256	4.025

Categorías de riesgo y protección de la fauna silvestre

Se contabilizaron 147 individuos correspondientes a 20 especies que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo y protección por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 vigente. En este sentido, bajo la categoría de Amenazado (A) se registraron ocho especies y 12 sujetas a Protección especial (Pr). Por su parte, la lista roja de la IUCN que clasifica a aquellas especies que enfrentan un alto riesgo de extinción global, que para este proyecto todas las especies se encuentran en la categoría de Preocupación Menor (LC). En la lista del Comercio Internacional del Tráfico de Especies

Silvestres (CITES) encontramos a 15 especies enlistados, donde destaca el Yaguarundí (*Herpailurus yagouaroundi*) en el Apéndice I (Ap I), mientras que 13 especies se ubican en el apéndice II y de forma solitaria encontramos al tejón (*Nasua narica*) en el Apéndice III (Tabla IV.12, Tabla).

Tabla IV.12. Categorías de protección de la fauna silvestre en el área del proyecto.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	SA	IND.
Anfibios						
Lithobates brownorum	Rana leopardo	Pr	LC	-	9	9
Aves						
Amazona albifrons	Loro frente blanca	Pr	LC	Ap II	4	4
Amazona autumnalis	Loro cariamarillo	A	LC	Ap II	8	8
Aramus guarauna	Correa	A	LC	-	3	3
Atticora pileata	Golondrina gorra negra	Pr	LC	-	11	11
Buteogallus anthracinus	Aguililla negra menor	Pr	LC	Ap II	3	3
Cathartes burrovianus	Zopilote sabanero	Pr	LC	-	29	29
Eupsittula nana	Perico pecho sucio	Pr	LC	Ap II	15	15
Falco femoralis	Halcón fajado	A	LC	Ap II	1	1
Falco sparverius	Cernícalo americano	A	LC	Ap II	1	1
Psarocolius Montezuma	Oropéndola moctezuma	Pr	LC	-	11	11
Pteroglossus torquatus	Arasari de collar	Pr	LC	-	1	1
Rostrhamus sociabilis	Gavilán caracolero	Pr	LC	Ap II	5	5
Tigrisoma mexicanum	Garza tigre	Pr	LC	-	3	3
Mamíferos						
Herpailurus yagouaroundi	Yaguarundí	A	LC	Ap I	1	1
Reptiles						
Boa constrictor	Boa constrictora	A	LC	-	1	1
Ctenosaura similis	Iguana espinosa rayada	A	LC	Ap II	17	17
Kinosternon leucostomum	Tortuga pecho quebrado labios blancos	Pr	LC	Ap II	3	3
Lampropeltis polizona	Falsa coralillo real occidental	A	LC	-	1	1
Trachemys scripta	Tortuga gravada	Pr	LC	-	1	1

NOM-059-SEMARNAT-2010: A: Amenazado, Pr: Protección Especial, P: Peligro de extinción, IND: Individuos, SA: Sistema ambiental, Ap: Apéndice (I, II, III),

A continuación, se enlistan las especies registradas en el área del proyecto:

Tabla IV.13. Diversidad biológica de la comunidad faunística en el SA y área del proyecto.

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	Área de Proyecto	SA	IND:
Anfibios	*Agalychnis callidryas*	Rana arborícola de ojos rojos	-	LC	Ap II		12	12
	Dendropsophus microcephalus	Rana de árbol amarilla	-	LC	-		27	27
	Incilius valliceps	Sapito costero	-	LC	-		10	10
	Leptodactylus fragilis	Rana de labios blancos	-	LC	-		5	5
	Leptodactylus melanonotus	Rana de lomo oscuro	-	LC	-		38	38
	Lithobates brownorum	Rana leopardo	Pr	LC	-		9	9
	Lithobates vaillanti	Rana verde	-	LC	-		2	2
	Rhinella marina	Sapo marino	-	LC	-		11	11
	Scinax staufferi	Rana arborícola trompuda	-	LC	-		30	30
	Smilisca baudini	Rana de lluvia mexicana	-	LC	-		4	4
	Tlalocohyla loquax	Rana arbórea locuaz	-	LC	-		12	12
	Tlalocohyla picta	Ranita grillo	-	LC	-		12	12
Aves	*Agelaius phoeniceus*	Tordo sargento	-	LC	-		29	29
	Amazilia yucatanensis	Amazilia del golfo	-	LC	-		9	9
	Amazona albifrons	Loro frente blanca	Pr	LC	Ap II		4	4
	Amazona autumnalis	Loro cariamarillo	A	LC	Ap II		8	8
	Amblycercus holosericeus	Tordo piquiclaro	-	LC	-		4	4
	Aramides albiventris	Rascón nuca canela	-	LC	-		1	1
	Aramus guarauna	Correa	A	LC	-		3	3
	Ardea alba	Garzón blanco	-	LC	-	18	18	36
	Ardea herodias	Garza Morena	-	LC	-	4		4
	Atticora pileata	Golondrina gorra negra	Pr	LC	-	11	11	22
	Bubulcus ibis	Garza ganadera	-	LC	-		37	37
	Buteogallus anthracinus	Aguililla negra menor	Pr	LC	Ap II	8	3	11
	Butorides virescens	Garcita oscura	-	LC	-		6	6
	Campylorhynchus zonatus	Matraca barrada tropical	-	LC	-		6	6
	Caracara cheriway	Caracara común	-	LC	-		4	4
	Cathartes aura	Aura común	-	LC	-		3	3
Aves	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	-	LC	-	6		6
	Cathartes burrovianus	Zopilote sabanero	Pr	LC	-		29	29

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	Área de Proyecto	SA	IND:
	Charadrius vociferus	Chorlito tildío	-	LC	-	13	13	26
	Cochlearius cochlearius	Garza cucharón	-	LC	-		1	1
	Columbina inca	Tórtola colilarga	-	LC	-		21	21
	Columbina talpacoti	Tortolita rojiza	-	LC	-		13	13
	Contopus cinereus	Contopus tropical	-	LC	-		7	7
	Coragyps atratus	Zopilote o carroñero común	-	LC	-	23	33	56
	Crotophaga sulcirostris	Garrapatero pijuy	-	LC	-		67	67
	Dendrocygna autumnalis	Pato pijije aliblanco	-	LC	-	32	32	64
	Dives dives	Tordo cantor	-	LC	-		12	12
	Dryocopus lineatus	Carpintero grande crestirrojo	-	LC	-		4	4
	Dumetella carolinensis	Mímido gris	-	LC	-		3	3
	Egretta caerulea	Garza azul	-	LC	-	6	6	12
	Egretta thula	Garza dedos dorados	-	LC	-	8	8	16
	Egretta tricolor	Garza ventriblanca	-	LC	-	2	2	4
	Empidonax minimus	Empidonax mínimo	-	LC	-		4	4
	Eudocimus albus	Ibis blanco	-	LC	-		40	40
	Euphonia affinis	Eufonia gorjinegra afín	-	LC	-		8	8
	Eupsittula nana	Perico pecho sucio	Pr	LC	Ap II		15	15
	Falco femoralis	Halcón fajado	A	LC	Ap II		1	1
	Falco rufigularis	Halcón enano	-	LC	-		5	5
	Falco sparverius	Cernícalo americano	A	LC	Ap II		1	1
	Fregata magnificens	Fragata Tijereta	-	LC	-	32		32
	Geothlypis poliocephala	Mascarita piquigruesa	-	LC	-		17	17
	Geothlypis trichas	Mascarita norteña	-	LC	-		8	8
	Glaucidium brasilianum	Tecolotito bajeño	-	LC	-		1	1
	Habia fuscicauda	Piranga Hormiguera Garganta Roja	-	LC	-		4	4
	Herpetotheres cachinnans	Halcón guaco	-	LC	Ap II		9	9
	Himantopus mexicanus	Monjita Americana	-	LC	-		3	3
	Hirundo rustica	Golondrina tijereta	-	LC	-		12	12
Aves	*Icteria virens*	Chipe piquigrueso	-	LC	-		3	3
	Icterus galbula	Bolsero norteño migratorio	-	LC	-		5	5

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	Área de Proyecto	SA	IND:
	Icterus gularis	Bolsero piquigrueso	-	LC	-		5	5
	Icterus mesomelas	Bolsero mesomelo	-	LC	-		13	13
	Jacana spinosa	Jacana centroamericana	-	LC	-		78	78
	Laterallus ruber	Ralito rojizo	-	LC	-		14	14
	Leptotila verreauxi	Paloma arroyera	-	LC	-		2	2
	Megaceryle torquata	Martín pescador grande	-	LC	-	6	6	12
	Megarynchus pitangua	Luis piquigrueso	-	LC	-		5	5
	Melanerpes aurifrons	Carpintero pechileonado común	-	LC	-		20	20
	Mniotilta varia	Chipe trepador	-	LC	-		3	3
	Myiarchus crinitus	Papamoscas copetón viajero	-	LC	-		8	8
	Myiarchus tuberculifer	Papamoscas copetón triste	-	LC	-		9	9
	Myiozetetes similis	Luís gregario	-	LC	-		31	31
	Nannopterum brasilianum	Cormorán Neotropical	-	LC	-	8	8	16
	Nyctidromus albicollis	Tapacamino pucuyo	-	LC	-		6	6
	Ortalis vetula	Chachalaca vetula	-	LC	-		5	5
	Pachyramphus aglaiae	Mosquero cabezón piquigrueso	-	LC	-		8	8
	Parkesia noveboracensis	Chipe suelero gorjijaspeado	-	LC	-		5	5
	Patagioenas flavirostris	Paloma morada ventrioscura	-	LC	-		8	8
	Pelecanus occidentalis	Pelícano Café	-	LC	-	26		26
	Pheugopedius maculipectus	Saltapared Moteado	-	LC	-		24	24
	Piaya cayana	Cuclillo marrón	-	LC	-		7	7
	Pitangus sulphuratus	Luís bienteveo	-	LC	-		43	43
	Porphyrio martinicus	Gallareta morada	-	LC	-		3	3
	Psarocolius montezuma	Oropéndola moctezuma	Pr	LC	-		11	11
	Psilorhinus morio	Urraca pea	-	LC	-		28	28
	Pteroglossus torquatus	Arasari de collar	Pr	LC	-		1	1
	Pyrocephalus rubinus	Mosquero cardenalito	-	LC	-		16	16
	Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	-	LC	-		51	51
	Rostrhamus sociabilis	Gavilán caracolero	Pr	LC	Ap II		5	5
Aves	*Rupornis magnirostris*	Aguililla caminera	-	LC	Ap II		21	21
	Saltator atriceps	Saltador Cabeza	-	LC	-		2	2

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	Área de Proyecto	SA	IND:
		Negra						
	Saltator coerulescens	Saltator grisáceo	-	LC	-		1	1
	Saucerottia beryllina	Amazilia alicastaña	-	LC	Ap II		5	5
	Seiurus aurocapilla	Chipe suelero coronado	-	LC	-		1	1
	Setophaga citrina	Chipe encapuchado	-	LC	-		3	3
	Setophaga dominica	Chipe garganta amarilla	-	LC	-		4	4
	Setophaga magnolia	Chipe colifajado	-	LC	-		2	2
	Setophaga pensylvanica	Chipe gorriamarillo	-	LC	-		1	1
	Setophaga petechia	Chipe amarillo norteño	-	LC	-		32	32
	Setophaga ruticilla	Pavito migratorio	-	LC	-		3	3
	Sporophila morelleti	Semillero de collar	-	LC	-		98	98
	Sturnella magna	Pradero tortilla con chile	-	LC	-		3	3
	Tachycineta albilinea	Golondrina manglera	-	LC	-		61	61
	Thraupis abbas	Tangara aliamarilla	-	LC	-		3	3
	Thraupis episcopus	Tangara azul gris	-	LC	-		2	2
	Tigrisoma mexicanum	Garza tigre	Pr	LC	-		3	3
	Todirostrum cinereum	Mosquerito espatulilla amarillo	-	LC	-		10	10
	Troglodytes aedon	Troglodita continental norteño	-	LC	-		7	7
	Trogon melanocephalus	Trogón pechiamarillo cabecinegro	-	LC	-		1	1
	Turdus grayi	Zorzal pardo	-	LC	-		2	2
	Tyrannus melancholicus	Tirano tropical común	-	LC	-		30	30
	Tyrannus tyrannus	Tirano dorsinegro	-	LC	-		402	402
	Vireo griseus	Vireo ojiblanco	-	LC	-		1	1
	Volatinia jacarina	Semillerito brincador	-	LC	-		6	6
	Zenaida asiatica	Paloma aliblanca	-	LC	-		1	1
Mamíferos	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas	-	LC	-		1	1
	Didelphis marsupiales	Tlacuache común	-	LC	-		6	6
	Herpailurus yagouaroundi	Yaguarundí	A	LC	Ap I		1	1
	Nasua narica	Tejón	-	LC	Ap III		2	2
Mamíferos	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca	-	LC	-		1	1
	Philander	Tlacuache gris	-	LC	-		1	1

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	Área de Proyecto	SA	IND:
	opossum	cuatro ojos						
	Procyon lotor	Mapache norteño	-	LC	-		5	5
	Sciurus aureogaster	Ardilla vientre rojo	-	LC	-		3	3
Reptiles	*Anolis sagrei*	Lagartija chipojo	-	LC	-		2	2
	Anolis sericeus	Anolis sedoso	-	LC	-		2	2
	Basiliscus vittatus	Basilisco café	-	LC	-		25	25
	Boa constrictor	Boa constrictora	A	LC	-		1	1
	Ctenosaura similis	Iguana espinosa rayada	A	LC	Ap II		17	17
	Drymarchon melanurus	Serpiente cola sucia	-	LC	-		1	1
	Hemidactylus frenatus	Besucona asiática	-	LC	-		7	7
	Holcosus undulatus	Lagartija arcoiris	-	LC	-		25	25
	Kinosternon leucostomum	Tortuga pecho quebrado labios blancos	Pr	LC	Ap II		3	3
	Lampropeltis polyzona	Falsa coralillo real occidental	A	LC	-		1	1
	Sceloporus variabilis	Lagartija panza rosada	-	LC	-		35	35
	Trachemys scripta	Tortuga gravada	Pr	LC	-		1	1
Total general						**203**	**1973**	**2176**

NOM-059-SEMARNAT-2010: Pr: Protección Especial, A: Amenazada, P: Peligro de Extinción, Categoría IUNC: LC: Preocupación menor, EN: Peligro de extinción, Ap: Apéndice (I, II, III), IND.: Individuos. SA: Sistema Ambiental

FAUNA ACUÁTICA

La fauna acuática que es posible encontrar con mayor abundancia en el sistema Del Carmen-Pajonal-Machona se describe en la tabla que a continuación se presenta:

Tabla IV. 14 Fauna acuática potencial en el sistema ambiental

Nombre científico	Nombre Común	Nombre científico	Nombre Común
Crassostrea virginica	Ostión	Megalops atlanticus	Sábalo
Ostrea edulis	Ostión	Arius melanopus	Curico
Melongena melongena	Caracol	Peprilus paru	Chabelita
Litopenaeus setiferus	Camarón blanco	Selene vomer	Papelillo
Callinectes sapidus	Jaiba azul	Micropogonias undulatus	Curvina
Callinectes similis	Jaiba	Archosargus probatocephalus	Sargo
Callinectes rathbunae	Jaiba	Gobionellus hastatus	Gobio esmeralda
Mugil cephalus	Lisa	Centropomus undecimalis	Robalo blanco
Mugil curema	Lebrancha	Centropomus parallelus	Chucumite
Gobiomorus dormitor	Guavina	Archosargus rhomboidalis	Sargo-mojarra
Caranx hipos	Jurel	Centengraulis edentulus	Anchoveta
Trichiurus lepturus	Cintilla	Baidiella chrysura	Ronco
Euguerres plumeri	Mojarra rallada		
Lutjanus sinagris	Pargo (Villajaiba)		
Lutjanus griseus	Pargo prieto		

Las aves resultaron ser el grupo mejor con 74%; mientras que, los reptiles, anfibios presentaron lo propio con 8.8% cada uno, seguido de los mamíferos con 5.9% respectivamente. Por lo anterior, la mejor diversidad de especies se presentó en el sistema ambiental que contrasta con lo observado en el área de proyecto que resultó con una baja diversidad y se debe a que el sitio donde se ubicará la granja corresponde al cuerpo lagunar costero donde predominan las aves playeras.

Es importante mencionar, que se registraron aves que ocupan el área de paso y descanso, destacando las migratorias como el maullador gris (*Dumetella carolinensis*) y el chipe encapuchado (*Setophaga citrina*), entre otras especies como las transitorias y migratorias de verano representadas por el papamosca tropical (*Contopus cinereus*) siendo un área de ocupación continua anual y de paso, por proveer recursos alimenticios, descanso y refugio durante su trayecto, por lo que estas aves contribuyeron a la diversidad reportada en este estudio, sin dejar fuera la contribución de la aves residentes.

Los reptiles, anfibios y mamíferos presentaron una diversidad menor respecto a las aves, por lo que es importante mencionar que estos grupos faunísticos presentan un comportamiento distinto en vida libre, debido a que tienden a refugiarse ante la presencia del humano como mecanismo de sobrevivencia, haciendo difícil su avistamiento. Sin embargo, estas especies de lento desplazamiento como ocurre con los anfibios y reptiles

fueron observados ocupando diferentes microhábitats disponibles, desde el nivel del suelo, hasta en el sotobosque y dosel como ocurre con las especies arborícolas entre ellas la ardilla vientre rojo (*Sciurus aureogaster*).

Las especies faunísticas protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 representan el 14.8% de la comunidad en el SA, de la cual el 1.4% se presentó en el área de proyecto, siendo la mayoría aves y éstas presentan un rápido desplazamiento, mientras que los reptiles anfibios y mamíferos se refugian en sus madrigueras. Por otra parte, los individuos Psittacidos (Loros) registrados fueron avistados en vuelo y percha en el SA.

En relación a las especies listadas en el Comercio Internacional del Tráfico de Especies Silvestres (CITES) como ocurre con el Yaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) listado en el Apéndice I, que incluye a todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio, mientras que en el Apéndice II incluye a todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia. En este sentido, la movilidad de ambas especies es de rápido desplazamiento ante los disturbios.

Los datos obtenidos en este estudio, no son definitivos, debido a que la fauna presenta movilidad tanto espacial como temporal, por lo que no se descarta la posibilidad de que se presenten más especies si se continúan los muestreos.

IV.2.3 PAISAJE

CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE

Se entiende por calidad de un paisaje «el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve» (BLANCO, 1979). El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje (CIFUENTES, 1979). En la aplicación del modelo de calidad, se emplearon variables que se consideraron definen la calidad del paisaje, entre ellas la fisiografía, vegetación y usos del suelo, presencia de agua y grado de humanización.

Fisiografía

La calidad fisiográfica de la unidad del paisaje se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad topográfica. Este criterio pretende asignar una mayor calidad unidades más abruptas, movidas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por formas llanas.

- **Desnivel**, o diferencia entre las cotas máximas y mínima de cada unidad. El desnivel se ha calculado en función de la diferencia entre las cotas máximas y mínima de cada unidad. A mayor desnivel corresponde mayor calidad. Las unidades se han agrupado en cuatro intervalos de desnivel:

Menor calidad	Clase 1	desnivel <2m	valor asignado 1
	Clase 2	desnivel entre 2 y 5m	valor asignado 2
	Clase 3	desnivel entre 5 y 10m	valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	desnivel >10	valor asignado 4

- **Complejidad de las formas**, La calidad será mayor en aquellas unidades con más porcentaje de superficie ocupada por formas que indican complejidad estructural. Se han determinado las Unidades de Paisaje de las comunidades aledañas al sistema lagunar Carmen – Pajonal - Machona y en función del porcentaje con que aparecen estas formas simples o complejas en cada una de las unidades de paisaje definidas se ha realizado una clasificación de éstas, asignando mayor valor a aquellas unidades de paisaje que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.

Menor calidad	Clase 1	formas simples	valor asignado 1
	Clase 2		valor asignado 2
	Clase 3		valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	formas complejas	valor asignado 4

Vegetación y usos del suelo

La vegetación y los usos del suelo son un factor fundamental para evaluar la calidad del paisaje por ser un elemento extensivo a todo el territorio. Se han tenido en cuenta la diversidad de formaciones, ya que es muy diferente desde el punto de vista paisajístico en este territorio la calidad de una zona con mezclas irregulares de varias formaciones que la de una gran extensión homogénea, aunque su calidad individual sea buena. En segundo lugar, la calidad visual de cada formación, en la que se considerará mejor aquella que se acerque más a la vegetación natural, o aquellos usos que, dado su carácter tradicional, estén ya integrados en el entorno.

- **Diversidad de formaciones.** Se asigna mayor calidad a unidades de paisaje con mezcla equilibrada de cultivos, masas arboladas y matorral, que a aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los tres estratos. La diversidad de formaciones se ha agrupado en cuatro clases:

Menor calidad	Clase 1	valor asignado 1
	Clase 2	valor asignado 2
	Clase 3	valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	valor asignado 4

- **Calidad visual de las formaciones.** Se valora con mayor calidad la vegetación autóctona, el matorral con ejemplares arbóreos y los cultivos tradicionales. En función de este criterio se han establecido cuatro clases:

Menor calidad	Clase 1	valor asignado 1
	Clase 2	valor asignado 2
	Clase 3	valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	valor asignado 4

Presencia de agua

La presencia de láminas de agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de agua que se percibe en el conjunto de la unidad, no aquella que, aunque esté no es un elemento dominante en la misma. En este caso se ha considerado todo el sistema lagunar.

Menor calidad	Clase 1	ausencia	valor asignado 1
Mayor calidad	Clase 2	presencia	valor asignado 2

Grado de Humanización

La abundancia en el paisaje de estructuras artificiales supone una disminución de la calidad del paisaje. Para medir la distribución de esta variable en el territorio se han utilizado los parámetros de densidad de carreteras y densidad de población.

- **Densidad de carreteras.** Se ha restado más calidad a las unidades con mayor número de cuadrículas ocupadas por carreteras, dando mayor peso a la red viaria principal (carreteras nacionales asfaltadas y de terracería), que por sus mayores exigencias constructivas resultan más conspicuas que las brechas y veredas, más fácilmente camuflables.

Menor calidad	Clase 1	pavimento y terracería	valor asignado 1
Mayor calidad	Clase 2	brechas	valor asignado 2

- **Densidad de población.** Se ha restado calidad a aquellas unidades con más cuadrículas ocupadas por poblaciones dispersas y en mayor medida las ocupadas por núcleos urbanos.

Menor calidad	Clase 1	población dispersa	valor asignado 1
Mayor calidad	Clase 2	centros urbanos	valor asignado 2

CALIDAD PAISAJISTICA

De acuerdo al estudio realizado respecto a la calidad del paisaje en el área de influencia del proyecto se considera que la calidad del paisaje existente es alta debido a las diversas formaciones de agua rodeada de Manglares y poblaciones Urbanas.

Fisiografía: de acuerdo al estudio realizado el área del proyecto se encuentra en un cuerpo de agua a 0 msnm y tiene una pendiente tan solo del 2% en los alrededores por lo que no presenta pendientes pronunciadas o abruptas o complejidad topográfica. Por lo que en base a estos criterios la calidad del paisaje es de menor calidad.

Vegetación y uso de suelo: de acuerdo al criterio de diversidad de formaciones el área de influencia del proyecto presenta dominación de estrato arbóreo (Manglares y palmas de coco), por lo que de acuerdo a este criterio la calidad del paisaje es menor.

Grado de humanización: de acuerdo a este criterio la calidad del paisaje se considera de baja calidad debido a las infraestructuras carreteras en las cercanías del área del proyecto y a la presencia de poblaciones dispersas.

FRAGILIDAD O VULNERAVILIDAD VISUAL DEL PAISAJE

La Fragilidad Visual se puede definir como «la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él; es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones» (CIFUENTES, 1979). La calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar. El espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra. En este caso se trata de un estudio donde la superficie del territorio es pequeña y el planeamiento tiene como objetivo proporcionar una valoración. Los factores utilizados para la valoración de la fragilidad del paisaje son la vegetación y usos del suelo, la pendiente, forma y tamaño de la unidad de paisaje y la distancia a la red vial y núcleos de población.

Vegetación y usos del suelo

La fragilidad de la vegetación la definimos como el inverso de la capacidad de ésta para ocultar una actividad que se realice en el territorio. Por ello, se consideran de menor fragilidad las formaciones vegetales de mayor altura, mayor complejidad de estratos y mayor grado de cubierta.

Por las condiciones del área del proyecto se considera una fragilidad visual baja debido a que la actividad se puede ocultar ya que se cuenta con la presencia de árboles de altura que cubren la vista al área del proyecto.

Pendiente

Se considera que a mayor pendiente mayor fragilidad, por producirse una mayor exposición de las acciones.

Al contar con una planicie con el 2% de pendiente se considera que el área del proyecto no presenta fragilidad visual.

Tamaño de la cuenca visual

Se considera que a mayor extensión de la cuenca visual mayor fragilidad, ya que cualquier actividad a realizar en una unidad extensa podrá ser observada desde un mayor número de puntos.

El área del terreno donde se instalará el proyecto es extensa ya que se encuentra en diversos puntos del sistema lagunar Carmen – Pajonal – Machona, por lo que presentara alta fragilidad visual.

Distancia a red vial y núcleos habitados:

Este factor se ha considerado para incluir la influencia de la distribución de los observadores potenciales en el territorio. Evidentemente, el impacto visual de una actividad será mayor en las proximidades de zonas habitadas o transitadas que en lugares inaccesibles.

El proyecto presentara fragilidad visual Bajo debido a que los poligonos se encuentran dentro del cuerpo de agua del sistema lagunar y alejado de los centros de población y carreteras costeras.

El paisaje existente en el área del proyecto es característico de las costas por lo que se conforman de los cuerpos de agua extensos y de manglares en los alrededores y pequeños arbustos debido a las actividades ganaderas y agrícolas que se realizan en la zona.

La calidad del paisaje se puede medir de acuerdo a los criterios siguientes:

El terreno es completamente plano y no existen pendientes pronunciadas ni ningún tipo de formaciones fisiográficas en el terreno que hagan perder la visibilidad del paisaje. Los pilotes que formaran la granja donde se sujetaran las líneas de acero para las canastas flotantes sobresaldrán del agua a una altura de 40 centímetros por lo que el paisaje conservara su visibilidad natural.

La calidad visual del terreno no cambiara debido a que actualmente en los polígonos donde se instalara el proyecto cuenta con pilotes de concreto o de madera de coco y es aprovechado para la engorda de ostión en sartas tipo japones, por lo que, al instalar las nuevas infraestructuras, el marco de referencia queda en un plano similar.

La calidad del fondo escénico no varía ya que las infraestructuras no cubren la visibilidad del extenso cuerpo de agua y al fondo se podrá apreciar los manglares que rodean el sistema lagunar.

Cabe recordar que el terreno se encuentra impactado con anterioridad por las diversas actividades antropogénicas, como el hecho del cultivo de ostión en sartas tipo japones, por lo que no se modificara la dinámica de flora y fauna, ni se crearan barreras que limiten el desplazamiento de estas.

IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El Sistema Ambiental Regional (SAR) delimitado para el presente proyecto, se encuentra frente a cinco municipios de Tabasco (Cárdenas, Comalcalco, Jalpa de Méndez, Paraíso y Centla), y 1 de Campeche (el Carmen), Sin embargo, se describen brevemente las características de cada uno de ellos, ya que el proyecto tendrá influencia solamente en la generación de empleos, no perjudicará las demás actividades que se desarrollan en ellas.

IV.2.4.1 MUNICIPIO DE CÁRDENAS

Cárdenas es un municipio de 248481 habitantes (122234 hombres y 126247 mujeres) situado en el Estado de Tabasco, con un ratio de fecundidad de 2.59 hijos por mujer.

ECONOMÍA Y EMPLEO

- Porcentaje de población (de más de 12 años) económicamente activa: 46.59% (el 73.11% de los hombres y 20.91% de las mujeres estaban trabajando o buscando empleo).
- Porcentaje de la población activa que está ocupada: 95.30% (el 94.81% de los hombres y 96.99% de las mujeres activas económicamente tienen empleo)

Sector primario: El municipio destaca como principal productor estatal de caña de azúcar (15 557ha), cacao (13 229ha), coco (9 054ha) y arroz (6 000ha). Otros cultivos producidos en el municipio, incluyen el maíz, frijol, sorgo, chile (ají) y cultivos frutales, de los cuales los más importantes son el plátano y los cítricos.

En cuanto a ganadería, en Cárdenas esta se practica de manera extensiva, contando el municipio con 117 772 cabezas de ganado bovino, 34 872 de porcino, 690 de ovino y 3

342 de ganado equino, así como 345 331 aves de corral, según datos del INEGI correspondientes al Censo Económico 2000.

La actividad pesquera no es otro sector importante de la producción municipal, puesto que Cárdenas cuenta con un litoral de 66 km, así como gran extensión de aguas interiores. Destaca la producción de ostión, róbalo, sábalo, cazón, cintilla, morena, camarón y jaiba. Recientemente se ha instituido la pesca de medusa o aguamala para su exportación a Japón. El principal centro de producción pesquera es la villa y puerto de Sánchez Magallanes.

Sector secundario: En cuanto a la industria, el municipio presenta un importante desarrollo en el sector de industrialización de productos agrícolas; destacando los ingenios azucareros *Benito Juárez* y *Santa Rosalía*, la Planta Industrializadora de Cacao y la Beneficiadora de Arroz de la Chontalpa.

Otra industria relevante es la industria petrolera, que cuenta en el municipio con 37,879 km de corredores y ductos petrolíferos, siendo Cárdenas el municipio con mayor número de vías o ductos de este tipo en el estado.

Sector terciario: La actividad turística se desarrolla principalmente en las zonas costeras, en la villa y puerto Sánchez Magallanes, cerca de la cual se ubican las lagunas Del Carmen, La Machona y El Pajaral, con gran potencial para el desarrollo ecoturístico. En la ciudad de Cárdenas puede encontrarse alojamiento con mayor facilidad.

El [comercio] es el motor principal de la economía cardenense, ya que la cabecera municipal es sitio de conexión entre la capital estatal, Villahermosa, y el Norte del país por la carretera federal 180. Gracias a esto, Cárdenas cuenta con numerosos establecimientos comerciales de toda índole, así como con gran cantidad de servicios, como tiendas de autoservicio de cadenas nacionales, agencias automovilísticas, bancos, restaurantes, farmacias, etcétera.

IV.2.4.2 MUNICIPIO DE COMALCALCO

Comalcalco es un municipio de 192802 habitantes (95084 hombres y 97718 mujeres) situado en el Estado de Tabasco, con un ratio de fecundidad de 2.54 hijos por mujer.

ECONOMÍA Y EMPLEO

- Porcentaje de población (de más de 12 años) económicamente activa: 45.23% (el 72.58% de los hombres y 18.61% de las mujeres estaban trabajando o buscando empleo).
- Porcentaje de la población activa que está ocupada: 92.79% (el 91.94% de los hombres y 95.98% de las mujeres activas económicamente tienen empleo)

Agricultura: el municipio de Comalcalco es el principal productor de cacao a nivel nacional, en el año 2000, el cultivo de esta fruta, representaba el 60% del total de hectáreas destinadas a uso agrícola en el municipio.

otros productos que se cultivan en el municipio son: caña de azúcar, maíz, frijol, coco y papaya.

Ganadería: la ganadería es otro sector importante en la economía local practicándose esta actividad de manera extensiva. según el inegi, en 1997 existían 36,409 bovinos; 22,244 porcinos; 2,713 ovinos; 3,371 equinos y 186,542 aves de corral.

Industria: la explotación petrolera es la actividad industrial más relevante, tanto por el ingreso como por los empleos que genera. en la cabecera municipal se localiza la oficina de superintendencia de pemex región comalcalco, con 19 corredores de una longitud de 134 + 154 kilómetros de gasoducto y oleoductos, el municipio de comalcalco se ubica entre los que cuenta con un mayor número de instalaciones petroleras. uno de los corredores de línea más importantes que podemos mencionar es las baterías *el golpe i y ii*, *santuario* y *tupilco i y ii* y planta deshidratadora *el golpe*, estaciones de compresión: *castarical*, *el golpe*, *santuario* y *tupilco*. además de existir cientos de pozos productores, entre los que se encuentran los campos petroleros: el golpe, castarrical, santuario, tupilco y chinchorro.

IV.2.4.3 MUNICIPIO DE JALPA DE MENDEZ

Jalpa de Méndez es un municipio de 83356 habitantes (41362 hombres y 41994 mujeres) situado en el Estado de Tabasco, con un ratio de fecundidad de 2.57 hijos por mujer.

ECONOMÍA Y EMPLEO

Porcentaje de población (de más de 12 años) económicamente activa: 45.66% (el 71.66% de los hombres y 20.05% de las mujeres estaban trabajando o buscando empleo)

Porcentaje de la población activa que está ocupada: 93.33% (el 92.57% de los hombres y 95.98% de las mujeres activas económicamente tienen empleo)

Sector primario.

Agricultura: Se cultivan granos básicos como maíz y frijol, aunque el cultivo principal está representado por el cacao.

Ganadería: Es otro sector importante en la economía local. Esta actividad se practica de manera extensiva.

Pesca: Existen en el municipio. una serie de lagunas que en total forman una superficie. de 2,320 hectáreas de agua, las cuales apenas empiezan a aprovecharse en las tareas acuícolas.

Sector Secundario

Industria*:* La rama de la industria es poco significativa, destacan únicamente la explotación del campo petrolero de Mecoacán. La Industria local opera a base de establecimientos de tipo familiar, donde la tecnología que se utiliza es rudimentaria para elaborar productos intermedios de consumo inmediato y artesanías.

Sector Terciario

Comercio*:* La ciudad de Jalpa de Méndez que es la cabecera municipal, es el centro urbano y comercial más importante del municipio, en ella existe un considerable movimiento comercial, impulsado principalmente por contar con centros comerciales de cadenas nacionales e internacionales como Corssel.

IV.2.4.4 MUNICIPIO DE PARAISO

Paraíso es un municipio de 86620 habitantes (42887 hombres y 43733 mujeres) situado en el Estado de Tabasco, con un ratio de fecundidad de 2.33 hijos por mujer.

ECONOMÍA Y EMPLEO

Porcentaje de población (de más de 12 años) económicamente activa: 46.26% (el 70.95% de los hombres y 22.03% de las mujeres estaban trabajando o buscando empleo)

Porcentaje de la población activa que está ocupada: 93.81% (el 93.02% de los hombres y 96.29% de las mujeres activas económicamente tienen empleo)

Las estadísticas del INEGI manifiestan que en paraíso el sector predominante es el secundario, con la producción y extracción de petróleo crudo y gas natural. El sector primario, conformado por la agricultura, la ganadería y la pesca aportan un 0.74 por ciento a la producción total del municipio.

Del total de la producción, generada en el municipio, el sector secundario aporta más del 98 por ciento mediante la extracción de petróleo crudo y gas natural; la industria manufacturera contribuye con un 0.05 %; electricidad y agua 0.002 % y la industria de la construcción un 0.004 %. Del sector terciario, el comercio aporta un 0.22 %; los servicios de comunicación y transporte un 0.019 % y los servicios privados no financieros un 0.36 %.

Según estas estadísticas, si en el municipio no existiera la extracción de petróleo crudo y gas natural, el sector primario aportaría más del 50 por ciento de la producción total municipal.

Paraíso es un municipio pesquero y petrolero. Según datos del INEGI, el municipio aporta a la producción estatal del sector primario más del 45 por ciento de la producción pesquera, un 2.03 por ciento a la agrícola y solo un 0.98 por ciento a la pecuaria.

Tan solo el municipio, en el sector secundario, aporta más del 60 por ciento de la extracción de petróleo y gas natural generado en el estado; un 0.08 por ciento de la producción manufacturera y establecimientos maquiladores; 0.19 por ciento de electricidad y agua, y un 0.06 por ciento de la industria de la construcción.

En cuanto al sector terciario, a nivel estatal, el municipio aporta el 1.09 por ciento al comercio; el 0.69 por ciento a los servicios de transporte y comunicación; y más del 70 por ciento a servicios privados no financieros.

IV.2.4.5 MUNICIPIO DE CENTLA

Centla es un municipio de 102110 habitantes (50925 hombres y 51185 mujeres) situado en el Estado de Tabasco, con un ratio de fecundidad de 2.63 hijos por mujer.

ECONOMÍA Y EMPLEO

Porcentaje de población (de más de 12 años) económicamente activa: 43.49% (el 72.06% de los hombres y 15.05% de las mujeres estaban trabajando o buscando empleo)

Porcentaje de la población activa que está ocupada: 93.97% (el 93.77% de los hombres y 94.94% de las mujeres activas económicamente tienen empleo)

Sector primario

Agricultura

Hasta finales de los años noventa destacaban el cultivo de coco y los cultivos básicos como el maíz y frijol, así como los frutales y la pimienta. En 1997 la superficie sembrada fue de 10,483 has, la actividad del coco ocupó 7,375 ha que representaron el 70.35%; en 2011 se registraron 4,900 has sembradas de maíz. De la misma manera en 2011 los cultivos como frijol solo registraron 500 has sembradas y el chile verde solo 146 has.

Ganadería

La ganadería es otro sector importante en la economía local, practicándose esta actividad de manera extensiva. Según datos del INEGI, en 2011 el volumen de producción de canal de bovinos fue de 2,529 toneladas, el de porcinos fue de 563 toneladas, la producción de ovinos fue de tan solo 15 toneladas, y la producción de aves de corral fue de 570 toneladas.

Pesca

Esta una actividad importante en el municipio ya que tiene 80 km de litoral, el puerto aún representa un polo pesquero importante del estado, a pesar de las afectaciones que han sufrido por la explotación petrolera aún se mantiene con una producción considerable.

Las especies con mayor demanda son: pigua, camarón, robalo y mojarra.

Sector secundario

Industria

Se elaboran productos con pieles de bovino, lagarto, nutria y tiburón. Hay además talleres de reparación de embarcaciones, que representan la actividad industrial más importante del municipio, siendo el más grande de ellos el taller de reparaciones navales perteneciente a la V Zona Naval Militar.

Sector terciario

Comercio

La actividad comercial se ha extendido ampliamente en el municipio con la instalación de grandes cadenas comerciales y tiendas de autoservicios no solo en la cabecera municipal, sino que también en sus principales villas donde los principales productos son alimentos, calzado, vestido, mueblerías, electrodomésticos, ferretería, materiales de construcción, refacciones para automóviles, libros, bebidas, etc.

IV.2.4.6 MUNICIPIO DE CARMEN CAMPECHE

Carmen es un municipio de 221094 habitantes (110317 hombres y 110777 mujeres) situado en el Estado de Campeche, con un ratio de fecundidad de 2.07 hijos por mujer. El 31.85% de la población proviene de fuera del Estado de Campeche.

ECONOMÍA Y EMPLEO

- Porcentaje de población (de más de 12 años) económicamente activa: 53.20% (el 73.35% de los hombres y 33.12% de las mujeres estaban trabajando o buscando empleo)
- Porcentaje de la población activa que está ocupada: 96.43% (el 95.77% de los hombres y 97.90% de las mujeres activas económicamente tienen empleo)

Carmen tiene gran relevancia en la economía de México, pues se encuentra en la Sonda de Campeche donde se produce la mayoría del petróleo del país. El Yacimiento Cantarell y el Yacimiento de Ku Maloob Zaap son pertenecientes a la Sonda de Campeche.

También es famosa la feria de Ciudad del Carmen, que se lleva a cabo anualmente en el mes de julio en Playa Norte en honor a la Virgen del Carmen. En Semana Santa, se lleva a cabo *La Fiesta del Mar* en Playa Norte, la cual es muy alegre y colorida.

Principales actividades económicas del municipio

Sector primario Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca

Sector secundario (Industria)

Manufacturera

Construcción

Electricidad y Agua

Sector terciario (Servicio)

Comercio

Transporte y Comunicaciones

Turismo

IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Criterio

El criterio con el que se generó el *diagnóstico ambiental* para efecto del presente estudio, se basó en la valoración de variables ambientales identificadas como posibles receptores de impacto, analizadas también en el *inventario ambiental*. El resultado del diagnóstico nos ofrece una descripción del estado que guardan los ecosistemas del área donde se desarrollará el proyecto. Esta valoración se efectuó a través de un **criterio o modelo de diversidad**; este equipara la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total, por ello considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos; está condicionado por el tamaño del muestreo, y el ámbito considerado. En general se suele considerar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.

Diagnóstico

Se analizó la composición y estructura temporal de las comunidades de flora y fauna, presentes en el área de estudio; seleccionando para la segunda, un grupo que

ecológicamente se reconozca por ser un buen indicador de las condiciones ambientales y por otro lado no presente una alta complejidad taxonómica para identificar las especies de este; además de poseer una escala de distribución amplia y una estacionalidad que permita su muestreo en cualquier época del año y así pueda reflejar atributos comunitarios confiables. Por lo anterior **se seleccionó la clase aves como grupo indicador,** así como el análisis de los otros 4 grupos taxonómicos de vertebrados presentes en el área tales como anfibios, reptiles, peces y mamíferos (ver listados)**.** En base a los muestreos realizados y descritos en el apartado correspondiente, tanto a la vegetación como a la fauna se observa que los resultados en ambos casos reflejan una muy **baja riqueza específica** (ver tablas y tabulador del diagnóstico página siguiente), dando como resultado una **baja complejidad y diversidad** del ecosistema, características de zonas altamente perturbadas, esto *debido a la fuerte actividad agrícola, ganadera y petrolera* que se tiene en el área de tiempo atrás, lo anterior aunado a los asentamientos humanos y a la creciente expansión de la mancha urbana en el sitio.

De acuerdo con el recorrido, el área de influencia presenta mucha perturbación por actividades petroleras y navegación, lo cual es un indicador que las algas del área de estudio, se desarrollan debido a los trabajos de perforación y a los vertimientos de materia orgánica de los ríos y arroyos que desembocan al sistema lagunar, sin embargo, esto no es muy relevante ya que la mayoría de los peces, mamíferos y reptiles se alimentan de ella o gracias a ella obtienen su alimentación.

Se encontraron 20 especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sujetas a algún tipo de protección especial, sin embargo, en el área del proyecto se colocarán letreros alusivos que se encuentra prohibida toda actividad que no tenga que ver con la acuacultura, es por eso que estas especies no son molestadas y se desarrollan en su hábitat natural.

La calidad del paisaje existente en el área seleccionada es de buena calidad debido a la diversidad de formaciones y grandes extensiones de agua.

El proyecto no será representativo debido a que solo ocupa 53.17 hectáreas de todo el sistema lagunar que cuenta con 19,000 hectáreas.

Tabulador del Diagnóstico.

ELEMENTO	ASPECTOS	SITUACION ACTUAL

Clima	Tipo de clima	A(f) Cálido Compatible con el
	Temperatura	Cálida Compatible con el tipo
	Precipitación pluvial	Abundante durante algunas
Geología	Geomorfología general	Planicies alteradas por
	Sismicidad	Zona penisísmica
	Tipo de Suelos	Cuerpo de agua, Compatible
Hidrología	Hidrología superficial	Abundante, Compatible con el
	Ríos y arroyos	Abundantes desembocan en el
	Embalses y cuerpos de	Abundantes, compatible con el
Hidrología	Drenaje subterráneo	Con impactos debido a
Aspectos bióticos	Vegetación	Fitoplancton abundante,
	Fauna	Típica de zonas pesqueras, no
	Paisaje	Bueno debido a diversas
Medio socioeconómico	Demografía	Población con tasa de
	Servicios	Se cuentan con los básicos en
	Vivienda	Poblaciones dispersas en los
	Actividades económicas	Predominan las actividades

Contenido

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 1

V.1 Identificación, de impactos ambientales..... 2

V.2.- Metodología para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales..... 2

V.2 CARACTERIZACION DE LOS IMPACTOS. 3

V.2.1 INDICADORES DE IMPACTO Y CAMBIO CLIMATICO 3

V.3 VALORACION DE IMPACTOS 8

V.3.1 Criterios 8

V.4 IMPACTOS RESIDUALES 11

V.5 IMPACTOS ACUMULATIVOS 12

V.6 CONCLUSIONES 12

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El presente capítulo tiene como objeto identificar, describir y evaluar los impactos ambientales que se generarán como resultado de la interacción entre la realización de las actividades y obras del proyecto con los elementos naturales presentes en el área de estudio. Para ello, se partió de la definición legal del término “Impacto Ambiental”, el cual está definido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo 3° fracción XX como: aquella modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

En cuanto a la caracterización de los impactos ambientales se consideraron las siguientes definiciones establecidas en el artículo 3° del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental:

***Fracción VII*. Impacto Ambiental Acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;
***Fracción VIII.* Impacto Ambiental Sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;
***Fracción IX.* Impacto Ambiental Significativo o Relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;
***Fracción X.* Impacto Ambiental Residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
La identificación y evaluación de los impactos ambientales es un proceso que debe de ser sistemático y sustentado en un modelo que ofrezca resultados lo más objetivos posible. Debe contemplar la evaluación de la zona del predio, su área de influencia, su sistema ambiental, las características particulares de la obra a realizar e inferir los efectos sobre los componentes del medio ambiente, resultado de las actividades antrópicas. Esto se lleva a cabo para conocer la magnitud e importancia de dichos impactos sobre el medio físico, biótico y social con el fin de buscar alternativas para prevenirlos, mitigarlos y/o compensarlos.

V.1 Identificación, de impactos ambientales

Los impactos ambientales identificados y su evaluación se pueden observar en la matriz de impactos anexa donde se muestran las diferentes etapas que constituyen el proyecto:

- Selección y Preparación del Sitio
- construcción
- Operación y mantenimiento
- Abandono

V.2.- Metodología para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

La metodología utilizada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto “Cultivo de ostión Americano en Canastas Australianas en el sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona”, se basa en una matriz especifica de tipo Leopold modificada (Cribaldo) en donde se aprecian e interpretan las tecnologías aplicadas en cada etapa de operación, mostrando así que el proyecto no representa cambios adversos en el ambiente, además se involucran las etapas principales del proyecto y su interacción con los factores del medio físico, biológico estético y socioeconómico, con el objeto de identificar los diferentes efectos de impacto que el desarrollo del proyecto pueda tener en el ambiente, a fin de tener opciones técnicas para la toma de decisiones e implementar acciones y medidas más adecuadas.

Dicho diseño de matriz de impactos consiste en la descripción breve de los aspectos técnicos del proyecto sobre los factores o atributos ambientales que se ven afectados (indicadores de impacto). El medio físico está conformado por los elementos ambientales: aire, suelo y agua, el medio biológico agrupa los componentes de la flora y la fauna, el estético resalta la belleza estética del ambiente y el socioeconómico comprende los servicios sociales, la infraestructura, las actividades productivas y aspectos económicos que influirán sobre la población de la región donde se ejecutará el proyecto.

La matriz de identificación de impactos corresponde al análisis de cada una de las interacciones entre las actividades inevitablemente involucradas en el desarrollo del proyecto y los factores y atributos ambientales susceptibles de ser afectados por estos, dentro de las áreas predeterminadas en dicha matriz. Así mismo, la matriz de cribado permite identificar los factores que registran un mayor efecto por parte de alguna o algunas de las actividades inherentes al proyecto, las que no tendrán efectos sobre el medio, las que sus efectos potenciales no se pueden determinar con exactitud, y las que requieren de la aplicación de alguna medida de mitigación para contrarrestar su efecto adverso.

V.2 CARACTERIZACION DE LOS IMPACTOS.

V.2.1 INDICADORES DE IMPACTO Y CAMBIO CLIMATICO

A continuación, se presenta la **descripción** de los indicadores de impacto *identificados* en cada una de las etapas que integran el proyecto:

ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS

Factores abióticos

Agua:
en este apartado se integran todos los elementos relacionados al proyecto que pudieran influir o verse afectados con la operación del proyecto.

superficial - los cuerpos de agua lo integran los diferentes sistemas acuáticos superficiales, los cuales pueden ser permanentes o temporales y que se encuentran dentro del área del proyecto o en el área de influencia.

Subterránea – la hidrología subterránea está compuesta por el manto acuífero de donde podría llegar algún tipo de descarga de aguas contaminadas.

Calidad del agua – la calidad del agua se verá reflejada en la alteración de las características físico – químicas del agua, las cuales pueden ser modificadas por las actividades del proyecto

Suelo:
es el producto de la descomposición bioquímicas de las partículas minerales, que surgen como consecuencia de los cambios que se pueden presentar principalmente por la acción del viento, agua y actividades humanas.

Se incluyen las actividades que pueden degradar su calidad, alteración del relieve, así como el uso del suelo.

Erosión – se entiende por erosión la perdida de la superficie terrestre a causa de los fenómenos externos (agua y viento) y por las actividades de deforestación.

Uso potencial del suelo – se entiende como el uso adecuado que se le debe dar al suelo según sus características físico – químicas, fisiográficas y climatológicas.

Drenaje – se entiende por drenaje a las condiciones naturales que presenta el terreno para la eliminación del agua, producto de la precipitación, por medio de los declives que conducen a los desagües o cuerpos de agua, ya sea por infiltración o por escorrentía.

Atmósfera:

Aire:
se considera el estado del aire que rodea el lugar del proyecto y los cambios a la calidad de este que surgen como consecuencia de los posibles impactos causados por la operación del proyecto, en donde se contemplan las emisiones de ruido y gases por el uso de maquinaria de combustión interna, también se incluyen la emisión al ambiente de partículas sólidas que modifican de alguna forma el grado de visibilidad y el paisaje natural.

Ruido – el ruido es considerado cualquier tipo de sonido a diferentes escalas en el espacio y se considera un contaminante según sea su procedencia, ubicación y fuerza de producción.

Para identificar su impacto en el ambiente se considera su velocidad de transmisión en el aire que es de 340 m/s, así como el nivel máximo de ruido aceptado por los seres vivos en condiciones de equilibrio que es de 68 dB en el día y de 65 dB en la noche, según la NOM-081-ECOL-1994.

Calidad del aire – la calidad del aire presente en el ambiente y las consecuencias que este tiene para la salud de los seres vivos y para la conservación del equilibrio ecológico, está influenciada por una serie de factores, que tienen relación directa con las condiciones meteorológicas y atmosféricas, así como por los procesos de degradación y emisión de gases al ambiente.

Factores Bióticos

Flora:
Se define como el conjunto de especies vegetales que habitan en determinadas regiones. Consideramos las características más importantes de la vegetación que podría ser afectada por las actividades del proyecto.

Vegetación hidrófila – son especies herbáceas o arbóreas que habitan en medios palustres (pantanos o encharcamientos temporales) o lacustres (dentro de los cuerpos de agua). Asociados a sistemas acuáticos.

Fauna:

Es el conjunto de animales de una región geográfica y que forma parte de un ecosistema cuya supervivencia y desarrollo depende de factores bióticos y abióticos.

Fauna silvestre – se considera a toda especie animal oriunda de una región, que se encuentra libre y que se vale a sí mismo para satisfacer sus necesidades.

Fauna introducida – es toda especie animal que no es nativa de una región y se considera foránea, invasora o exótica, que ha sido liberada ya sea accidental o deliberadamente por los seres humanos en una nueva ubicación.

Medio estético:
Es el conjunto de elementos bióticos y abióticos de una región que forman un paisaje que se puede apreciar con todos los sentidos.

Paisaje – es el horizonte escénico que marca un espacio de tierra, vista desde un lugar determinado y que es considerado como un espectáculo.

Olores – son elementos disueltos en el aire que pueden ser recibidos a través de un estímulo por el sistema sensorial olfativo.

Efectos visuales – los efectos visuales de un medio estético pueden estar conformada por diversos factores o elementos, como, la fisiografía del terreno, la complejidad de sus formas, vegetación y uso del suelo, la presencia de agua y el grado de humanización.

Actividad Humana – este elemento tiene que ver con la presencia de humanos en la intervención con el paisaje, la proximidad con las zonas rurales y urbanas y la cercanía con carreteras transitadas.

Factores Socioeconómicos
se califica la afectación potencial a los asentamientos humanos, la factibilidad de generación de empleos y las probables contingencias que puedan surgir de la actividad, las diferentes actividades productivas practicadas por los lugareños, el impacto de sitios históricos, culturales y conflictos sociales que puedan presentarse por la operación del proyecto.

Aspectos culturales – se refiere a los aspectos históricos y sociales de las comunidades a la zona del proyecto, respetando sus costumbres y tradiciones.

Infraestructura – presencia de vías de comunicación, agua potable, energía eléctrica, drenaje y servicios.

Nivel de empleo – se considera la generación de empleos directos e indirectos, fijos y eventuales en la realización del proyecto.

Valor del suelo – valor económico de la tierra de acuerdo a las actividades productivas que se desarrollan en el área de influencia del proyecto.

Actividades comerciales – son las actividades que permiten el intercambio productivo de la región.

Ingresos a la economía local – es el beneficio para los pobladores aledaños al área del proyecto debido a las actividades durante la construcción y operación.

Principales impactos por etapas del proyecto

Etapa de selección y preparación del sitio:

- Agua: se causará impacto en el agua al hacer recorridos en lancha a fin de seleccionar el sitio adecuado para la instalación del proyecto.
- Aire: el aire se vera afectado al hacer recorridos en lancha debido al ruido y generación de gases o humo de sus motores.
- Flora: el fitoplancton se vera afectado por el recorrido de las lanchas y las aspas de sus motores.
- Fauna: la fauna acuática se vera afectada debido al recorrido de las lanchas y por las aspas de sus motores, además los mamíferos, reptiles y aves se verán afectados por el ruido de los motores.

Etapa de Construcción:

- Suelo: el suelo se verá afectado por la erosión que presentará debido a la construcción de pilotes de concreto en el patio de las casas de los socios. Además del fondo de la laguna ya que se utiliza una bomba autocebante que afloja el lodo del fondo para un buen hincado de los pilotes.
- Agua: el agua subterránea se vera afectada al ser ocupada en la construcción de pilotes de concreto y al momento de transportar dichos pilotes al área del proyecto a través de pangas tiradas por lanchas. El agua superficial también se vera afectada al momento del hincado de los pilotes ya que se ocupa una bomba autocebante para aflojar el lodo del fondo lo que ocasiona que se enturbie el agua.
- Aire: el aire se verá afectado al realizar la mezcla de cemento, arena, grava y agua en la revolvedora, debido a los polvos y humo que se genera además del ruido.
- Flora: la flora se vera afectada en la construcción de pilotes debido a las tablas de madera que se ocupan para hacer los moldes, además el fitoplancton también se vera afectado al transportar los pilotes al área del proyecto utilizando pangas tiradas por lanchas con motor.

- Fauna: la fauna se vera afectada debido al ruido que genera la revolvedora, además del ruido de las lanchas al transportar los pilotes en pangas hasta el lugar del proyecto. Al momento de hincado de pilotes también se generará ruido por la bomba autocebante que se utiliza a fin de aflojar el lodo del fondo que ayude al buen hincado de pilotes.

Etapa de operación:

- Agua: se causará impacto al agua al hacer los recorridos en lanchas para trabajar en los procesos operativos y de vigilancia de la granja, sin embargo, la calidad puede mejorar debido a que los ostiones son filtradores y cada ostión puede filtrar hasta 200 litro de agua diario.

- Aire: el aire se verá afectado debido al ruido y humo que emiten los motores de las lanchas al hacer el recorrido para trabajar en los procesos operativos y de vigilancia.

- Flora: el fitoplancton se verá afectado por las hélices de los motores de las lanchas.

- Fauna: la fauna terrestre se verá afectada por el ruido de los motores de las lanchas y posiblemente por las hélices en referencia a la fauna acuática.

- Socioeconómico: presentara impactos benéficos debido a la generación de empleo y al incremento de las actividades comerciales.

Etapa de Abandono:

- Suelo: el suelo se vera afectado por la demolición de los pilotes de concreto para ocuparlo en relleno de algún predio.
- Agua: el agua se verá afectada al desenterrar los pilotes de concreto y por los recorridos de las lanchas al transportar los pilotes fuera de la laguna.
- Aire: el aire se vera afectado por el ruido de los motores de las lanchas y la generación de humo.
- Flora: el fitoplancton se vera afectado por el recorrido de las lanchas, además la vegetación terrestre al rellenar algún predio con el escombro de los pilotes.
- Fauna: la fauna se vera afectada por el ruido de los motores en el recorrido por las lanchas, además las especies que se refugiaban en la infraestructura de la granja se desplazaran para buscar nuevos refugios.

V.3 VALORACION DE IMPACTOS

V.3.1 Criterios

Los criterios de evaluación para identificar los impactos fueron de acuerdo a la matriz de evaluación de impactos ambientales:

DIMENSION:

Los criterios usados para dimensionar los impactos causados por las diferentes etapas del proyecto serán los siguientes:

1.- impacto bajo
2.- impacto medio
3.- impacto alto

SIGNO:

Se usarán los signos siguientes para determinar si un impacto es positivo o negativo:

(-) si es negativo
(+) si es positivo
(0) si es neutro

PERMANENCIA:

Para determinar si un impacto es temporal o permanente se identificará de la forma siguiente:

T.- temporal
P.- permanente

-Consulte matriz de evaluación de impactos y cuadros de sumatoria de impactos anexos.

MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS
"CULTIVO DE OSTION AMERICANO EN CANASTAS AUSTRALIANAS EN EL SISTEMA LAGUNAR CARMEN - PAJONAL - MACHONA"
ISLA EL CHAYOTE DEL PLAYON DE SANCHEZ MAGALLANES S.C. DE R.L. DE C.V.

EFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE			ESCENARIO ACTUAL	IDENTIFICACION DE ACCIONES CAUSANTES DE IMPACTO																									
				PREPARACION DEL SITIO				CONSTRUCCION				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												ABANDONO			
				SELECCIÓN DEL SITIO	DISEÑO DEL PROYECTO	TRAMITE DE PERMISOS Y AUTORIZACIONES	TRAMITE DE RECURSOS	ELABORACION DE PILOTES DE CONCRETO	TRANSPORTE DE PILOTES	HINCADO DE PILOTES	INSTALACION DE LINEAS DE ACERO	ACOPIO Y SELECCIÓN DE CONCHAS	INSTALACION DE CANASTAS	ADQUISICION DE SEMILLAS DEL LABORATORIO	SIEMBRA DE SEMILLAS	LIMPIEZA DE CANASTAS	MANTENIMIENTO DE GRANJA	VIGILANCIA	MONITOREO DE PARAMETROS FISICO-QUIMICOS	MUESTREO POBLACIONAL	MUESTREOS BIOLOGICOS	COSECHA	COMERCIALIZACION	RETIRO DE CANASTAS	RETIRO DE LINEAS DE ACERO	RETIRO DE PILOTES DE CONCRETO	RECICLADO DE LINEAS DE ACERO Y PLASTICO
AIRE	CALIDAD DEL AIRE		+ 3	- 1T	- 1T			- 1T	- 1T	- 1T	- 1T		- 1T		- 1T	- 1T	- 1T	- 1T	- 1T	- 1T	- 1T	- 1T		- 1T	- 1T	- 1T	
	POLVOS							- 1T																			
	RUIDO	INTENSIDAD		- 1T	- 1T			- 1T	- 1T	- 1T	- 1T		- 1T		- 1T	- 1T	- 1T	- 1T	- 1T	- 1T	- 1T	- 1T		- 1T	- 1T	- 1T	
		DURACION		- 1T	- 1T			- 1T	- 1T	- 1T	- 1T		- 1T		- 1T	- 1T	- 1T	- 1T	- 1T	- 1T	- 1T	- 1T		- 1T	- 1T	- 1T	
SUELO	EROSION		- 2					- 1T																			
	SALINIZADOS		- 2																								
	USO POTENCIAL		+ 2																								
	DRENAJE		+ 2																								
AGUA (Area del Proyecto)	CUERPOS DE AGUA		+ 3					- 1T	- 1T	- 1T	- 1T		- 1T		- 1T	- 1T						- 1T		- 1T	- 1T	- 1T	
	CALIDAD DEL AGUA		- 2							- 1T	- 1T					- 1T								+ 1P			
	ALTERACION DEL DRENAJE																										
MEDIO BIOLOGICO	FLORA	Especies Herbaceas	- 2																								
		Especies Arboreas	- 1					- 1T																			
		Vegetacion Hidrofila	+ 2	- 1T	- 1T				- 1T	- 1T	- 1T		- 1T		- 1T	- 1T		- 1T	- 1T	- 1T	- 1T	- 1T		- 1T	- 1T	- 1T	
		Pastizales	- 2																								
	FAUNA	Silvestres	- 1	- 1T	- 1T			- 1T	- 1T	- 1T	- 1T		- 1T	+ 1P	- 1T	- 1T		- 1T	- 1T	- 1T	- 1T	- 1T		- 1T	- 1T	- 1T	
		Introducida																									
MEDIO ESTETICO	Paisaje		+ 3					- 1T	- 1T	- 1P	- 1T		- 1P		- 1T									+ 1P		+ 1P	
	ATMOSFERA	Olores	- 1	- 1T	- 1T				- 1T	- 1T	- 1T	- 1T	- 1T		- 1T	- 1T	- 1T	- 1T	- 1T	- 1T	- 1T	- 1T		- 1T	- 1T	- 1T	
		Efectos Visuales	+ 3					- 1T	- 1T	- 1T			- 1P			- 1T						- 1T		- 1T	- 1T	- 1T	
	Actividad Humana			- 1T	- 1T			- 1T	- 1T	- 1T	- 1T	- 1T	- 1T		- 1T	- 1T						- 1T	- 1T	- 1T	- 1T	- 1T	
MEDIO SOCIOECONOMICO	MEDIO SOCIAL Y CULTURAL	Aspectos Culturales	+ 2										- 1T			- 1T								+ 1P			
		Desarrollo Urbano	+ 1																								
		Infraestructura	+ 1																								
		Nivel de Empleo	- 1					+ 1T	+ 1T	+ 1T	+ 1T	+ 1P	+ 1P		+ 1T	+ 1P	+ 1P	+ 1P	+ 1P		+ 1P	+ 1P	+ 1P	+ 1P	+ 1T	+ 1T	+ 1T	
		Valor del Suelo	+ 1																								
		Act. Comerciales	+ 2					+ 1T	+ 1T	+ 1T	+ 1T	+ 1P	+ 1P	+ 1T	+ 1T	+ 1P	+ 1P	+ 1P				+ 1P	+ 2T	+ 1T		+ 1T	+ 1T
		Act. Agropecuarias	- 1																								
		Ingreso Economia Local	+ 1					+ 1T	+ 1T	+ 1T	+ 1T	+ 1P	+ 1P	+ 1T	+ 1T	+ 1P	+ 1P	+ 1P				+ 1P	+ 2T	+ 1T		+ 1T	+ 1T
TOTAL DE IMPACTOS			41	7	7			14	13	14	13	5	14	3	12	14	7	9	7	7	7	12	6	15	10	13	2

CUADRO DE SUMATORIA DE LOS EFECTOS INTERRELACIONADOS EN LA MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES DEL PROYECTO: "CULTIVO DE OSTION AMERICANO EN CANASTAS AUSTRALIANAS EN EL SISTEMA LAGUNAR CARMEN - PAJONAL - MACHONA".

IMPACTOS	PREPARACION DEL SITIO				CONSTRUCCION				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO											ABANDONO				TOTAL
	SELECCIÓN DEL SITIO	DISEÑO DEL PROYECTO	TRAMITE DE PERMISOS Y AUTORIZACIONES	TRAMITE DE RECURSOS	ELABORACION DE PILOTES DE CONCRETO	TRANSPORTE DE PILOTES	INCADO DE PILOTES	INSTALACION DE LINEAS DE ACERO	ACOPIO Y SELECCIÓN DE CONCHAS	INSTALACION DE CANASTAS	ADQUISICION DE SEMILLA DEL LABORATORIO	SIEMBRA DE SEMILLAS	LIMPIEZA DE CANASTAS	MANTENIMIENTO DE GRANJA	VIGILANCIA	MONITOREO DE PARAMETROS FISICO-QUIMICOS	MUESTREO POBLACIONAL	MUESTREOS BIOLOGICOS	COSECHA	COMERCIALIZACION	RETIRO DE CANASTAS	RETIRO DE LINEAS DE ACERO	RETIRO DE PILOTES DE CONCRETO	RECICLADO DE LINEAS DE ACERO Y PLASTICO	
IMP. BENÉFICO MINIMO					3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	3	1	6	1	4	2	53
IMP. BENÉFICO MODERADO																				2					2
IMP. BENÉFICO ALTO																									0
IMP. ADVERSO MINIMO	7	7			11	10	11	10	2	11		9	11	4	6	6	6	6	9	1	9	9	9		154
IMP. ADVERSO MODERADO																									0
IMP. ADVERSO ALTO																									0
TOTAL	7	7	0	0	14	13	14	13	5	14	3	12	14	7	9	7	7	7	12	4	15	10	13	2	209

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES "CULTIVO DE OSTION AMERICANO EN CANASTAS AUSTRALIANAS EN EL SISTEMA LAGUNAR CARMEN - PAJONAL - MACHONA"										
IMPACTOS	PREPARACION DEL SITIO		CONSTRUCCION		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ABANDONO		TOTAL	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto			%	Absoluto	%
IMP. BENÉFICO	0	0.00	12	5.74	28	13.40	13.00	13.40	53.00	25.36
IMP. BENÉFICO MODERADO	0	0.00	0	0.00	2	0.96	0.00	0.96	2.00	0.96
IMP. BENÉFICO ALTO	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IMP. ADVERSO MINIMO	14	6.70	42	20.10	71	33.97	27.00	33.97	154.00	73.68
IMP. ADVERSO MODERADO	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IMP. ADVERSO ALTO	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL DE IMP. BENEF.	0	0.00	12	5.74	30	14.35	13.00	14.35	55.00	26.32
TOTAL DE IMP. ADVERSOS	14	6.70	42	20.10	71	33.97	27.00	33.97	154.00	73.68
TOTAL DE IMP.	14.00	6.70	54.00	25.84	101.00	48.33	40.00	48.33	209.00	100.00

Evaluación y balance de impactos. -

Durante la ejecución del proyecto se consideran 209 posibles impactos (adversos y benéficos) a generarse en el área de interés, los posibles impactos adversos fueron 154 (73.68%) contra los 55 impactos benéficos (26.32%). En la etapa de localización del sitio se producirán 14 impactos (6.70%), la construcción de obras e infraestructuras generará 54 impactos (25.84%), en la operación y mantenimiento generará un total de 101 impactos (48.33%) y en el Abandono del sitio se generará un total de 40 impactos (19.14%).

En total los impactos adversos fueron 154 (73.68%), de los cuales todos corresponden a impactos adversos mínimos los cuales cuentan con medidas de mitigación.

Los impactos benéficos fueron 55 (26.32%), de los cuales los benéficos moderados con 2 (0.96%) y los benéficos mínimos ocupan un mayor porcentaje con 53 impactos (25.36%).

Del proyecto a realizarse se observa que, durante las etapas de construcción y operación y mantenimiento, los impactos adversos repercutirán considerablemente en el entorno físico y biológico con totales de 113 impactos (54.07%), esto será el resultado de las actividades de construcción y traslado Pilotes, traslado de personal, materiales y equipos. Durante la etapa de operación y mantenimiento, los impactos benéficos son 30 (14.35%), debido a que en esta etapa del proyecto se creará una fuente de ingresos por empleos y comercialización del ostión, ofreciendo así una oportunidad de una mejor calidad de vida para los socios de las empresas y sus familias, así como para los habitantes de la comunidad.

El balance general de los impactos generados por la actividad acuícola derivado de la producción de ostión en el Sistema Lagunar Carmen-Pajonal-Machona; municipio de

Cárdenas, Tabasco, determina que la mayor proporción de impactos adversos se generarán durante la etapa de operación y mantenimiento, sin embargo, se compensan con los impactos benéficos que en su mayoría corresponden a la misma etapa, obteniendo una pequeña diferencia entre los impactos adversos y los impactos benéficos. Estos últimos, ocurren como resultado de la aplicación de técnicas sustentadas en el manejo de especies con tecnologías conocidas y bien dominadas, tendientes a mitigar los impactos y de conservación del medio ambiente, mejorando el entorno social, económico y ecológico durante la ejecución de la actividad de producción acuícola.

De lo anterior se obtiene que:

La ejecución del proyecto generará un impacto ambiental muy bajo.

Cabe señalar que, no obstante, a los impactos ambientales que pueda generar la ejecución del proyecto, el sistema ambiental del área propuesta para el establecimiento del mismo y la zona de influencia, presentan características de zonas altamente impactadas como se aprecia en el Diagnóstico (apartado IV.2.5).

Aunado a lo anterior se debe considerar que **la mayoría de los impactos adversos tienen medida de mitigación** como se menciona anteriormente.

V.4 IMPACTOS RESIDUALES

Desechos orgánicos: Este impacto se observará por la acumulación de materia orgánica en el fondo del sistema lagunar, el cual proviene de los desechos de las ostras, cabe mencionar que los organismos bentónicos que habitan en la zona llegan a consumir dichos desechos, además los desechos del proyecto producto de las excretas del ostión no son representativos por el tamaño del proyecto en relación al sistema lagunar, además las corrientes se llevan estos desechos hasta el mar no permitiendo su acumulación.

Para evitar esto se contará con la inspección semanal de las condiciones del fondo del sistema lagunar, y de la zona para detectar a tiempo este acumulo y poder actuar y aplicar las medidas de mitigación y/o prevención necesaria.

El mecanismo de aplicación será considerado de acuerdo con los lineamientos y estrategias señaladas en la norma oficial mexicana NOM-010-PESC-1993, la cual establece los requisitos sanitarios para la importación de organismo acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuacultura u ornato, En el territorio nacional.

V.5 IMPACTOS ACUMULATIVOS

De acuerdo con la definición establecida por SEMARNAT: “Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

De acuerdo con esta definición, y tomando en cuenta los resultados obtenidos de la identificación de los impactos ambientales, se analizaron los impactos acumulativos típicos descritos a continuación.

Aumento en las concentraciones de contaminantes en un cuerpo de agua o en el suelo o sedimentos, o su bioacumulación, como consecuencia de múltiples descargas de efluentes industriales no tratados. El proyecto solo desechará materia orgánica que será consumida por los organismos bentónicos y lo demás puede acumularse en el fondo del sistema lagunar.

Interferencia con las rutas migratorias o el movimiento de la fauna silvestre por la construcción de múltiples obras de infraestructura lineal o de campos de generación eólica adyacentes. El proyecto no interferirá rutas migratorias o el movimiento de la fauna silvestre, ya que solo contempla el hincado de pilotes y tendrá señalamiento para no interferir con la navegación.

Reducción de la población de fauna silvestre causada por un aumento de la caza, los atropellamientos viales, y las operaciones forestales. El proyecto no contribuirá con la reducción de población de fauna silvestre y se colocaran letreros para respetar las temporadas de veda de organismos importantes.

V.6 CONCLUSIONES

El proyecto aquí presentado no generara cambios significativos al ambiente, debido a que solo se trata de colocar pilotes de concreto o boyas, a fin de garantizar la producción adecuada de ostión en canastas a través de líneas australianas.

El ostión es un organismo filtrador de agua por lo que mejorara la calidad del agua del sistema lagunar, solo quedaran los desechos orgánicos de la misma ostra que también son consumidas por otras especies.

Las características del sistema lagunar presentan en la zona como idóneas para llevar a cabo la actividad, la disponibilidad de alimento para la engorda de moluscos es favorable y presente gracias a la fluctuación de mareas dentro del sistema, ya que esto ayuda a la exportación de nutrientes, detritus orgánicos, fitoplancton y materia orgánica disuelta por las corrientes de agua y la desembocadura de los ríos.

Las corrientes dentro del sistema lagunar dan un flujo constante las cuales ayudan al intercambio de agua y el suministro constante de alimento para el cultivo. Las corrientes también tienen la velocidad adecuada de umbral en la inicia la erosión de excretas sedimentarias depositadas en el fondo del cultivo.

Los impactos adversos inminentes asociadas al proyecto corresponden a los inducidos por la generación de excretas por los organismos sujetos a cultivo. Sin embargo, el análisis y los ejercicios de evaluación, señalan, que, en afectación de la lluvia de excretas fecales, y la lejanía de los sustratos bentónicos rocosos de la zona de cultivo, las afectaciones hacia los recursos pesqueros de gran estima por el sector pesquero, dado su alto valor social y económico, quedan descartadas. Por otro lado, el flujo natural de oxígeno disuelto además del intercambio de agua por las mareas le confiere al sitio una alta capacidad para la descomposición aeróbica bacteriana de las excretas hacia formas inorgánicas solubles, que se suman a las condiciones físicas prevalecientes asociadas a las velocidades de la corriente a nivel de fondo, que se ubican por encima de la velocidad umbral en la que inicia la erosión de excretas sedimentables depositadas en el fondo.

La infraestructura instalada servirá como refugio o alimentación de otras especies como el robalo que gusta de este tipo de infraestructura para buscar su alimentación.

Los beneficios económicos se ven reflejados en las utilidades alcanzadas con la operación del proyecto; los beneficios sociales se ven reflejados en la generación de empleos en la construcción y operación de la unidad acuícola, en la activación de la producción primaria del municipio, así como la reactivación del sector secundario y terciario quienes se benefician de la producción acuícola.

Por otro lado, el proyecto está basado en un manejo ambiental sustentable, ha contemplado para sus instalaciones la utilización de equipos y sistemas con mínimos impactos al ambiente y su diseño considera la interacción con los componentes del sistema ambiental del SAR, de tal forma que sean evaluados y aporten información para que durante la ejecución del mismo se contemplen criterios de protección ambiental.

Contenido

CAPITULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL **2**

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL **2**

V.I.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental **2**

Preparación del sitio: **2**

Etapa de construcción: **3**

Etapa de Operación y mantenimiento **4**

Etapa de abandono del sitio **5**

VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL **6**

VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO) **8**

CAPITULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

V.I.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental

En este apartado se describirán las medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales identificados para este proyecto por componente ambiental y para sus diferentes etapas: preparación del sitio, Construcción, operación y mantenimiento, y abandono.

Preparación del sitio:

COMPONENTE	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION
AIRE	Mala calidad del aire debido a la generación de humo del motor de la lancha.	Se realizará el mantenimiento preventivo de los motores a fin de evitar la generación de humo y ruido.
	Ruido generado por los motores de la lancha.	
FLORA	La vegetación Hidrófila como el fitoplancton se vera afectada debido al giro de las hélices del motor de la lancha.	este impacto no es representativo ya que el sistema lagunar es una importante vía de comunicación de los pescadores que ayudan a generar oxigeno al agua al generar corrientes de agua.
FAUNA	La fauna acuática se vera afectada debido al giro de las hélices del motor de la lancha, así como el ruido.	Debido al constante paso de lanchas por la zona los animales acuáticos, como las aves ya están acostumbrados a estos eventos, sin embargo, el ruido es bajo de acuerdo a los decibeles permitidos.
PAISAJE	El paisaje se vera afectado debido a los olores que desprenden los motores de las lanchas y por la presencia de personas en el área del proyecto	Se les dará el mantenimiento preventivo a los motores a fin de reducir los olores, y la presencia de personas en la zona será temporal.

Etapa de construcción:

COMPONENTE	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION
AIRE	Mala calidad del aire debido a la generación de polvo y humo del motor de la revolvedora utilizada en la construcción de pilotes de concreto	Se realizará el mantenimiento preventivo del motor de la revolvedora a fin de evitar la generación de humo y ruido. Para evitar la elevación de polvo se rociará el patio con agua donde se construirán los pilotes de concreto.
	Ruido y humo generado por los motores de las lanchas al remolcar al chalan con los pilotes hasta el área del proyecto.	Se dará mantenimiento preventivo a los motores a fin de reducir la generación de humo y ruido, además no se cargarán con demasiados pilotes de concreto los chalanes para no forzar los motores.
SUELO	El suelo se vera afectado al construir los pilotes de concreto debido a la erosión por aire.	se rociará con agua el suelo donde se construirán los pilotes de concreto.
AGUA	El agua subterránea se verá afectada al ocupar en la construcción de pilotes de concreto.	Se ocupará solo lo necesario y se revolverá la mezcla rápidamente a fin de evitar el desperdicio.
	La calidad del agua se verá afectada al momento de hincar los pilotes ya que se utiliza una motobomba que remueve el lodo del fondo.	Este impacto es temporal ya que los sedimentos se vuelven a asentar en el fondo.
FLORA	La vegetación Hidrófila como el fitoplancton se verá afectada debido al giro de las hélices del motor de la lancha al momento de remolcar los pilotes de concreto y las líneas de acero. La flora se vera afectada en la construcción de los pilotes de concreto ya que se ocupará madera para darle forma a los pilotes.	este impacto no es representativo ya que el sistema lagunar es una importante vía de comunicación de los pescadores que ayudan a generar oxígeno al agua al generar corrientes de agua. Las tablas de madera que se ocuparan se rentaran a empresas que cuenten con permisos necesarios para la actividad.
FAUNA	La fauna acuática se verá afectada debido al giro de las hélices del motor de la lancha, así como el ruido.	Debido al constante paso de lanchas por la zona los animales acuáticos, y las aves ya están acostumbrados a estos eventos, sin embargo, el ruido es bajo de acuerdo a los decibeles permitidos.

PAISAJE	El paisaje se verá afectado debido a los olores que desprenden los motores de las lanchas y por la presencia de personas en el área del proyecto	Se les dará el mantenimiento preventivo a los motores a fin de reducir los olores. El efecto visual se verá afectado debido a la presencia de personas trabajando, sin embargo, el efecto es temporal
MEDIO SOCIO ECONOMICO	Se generarán empleos en la zona, lo que aumentara las actividades comerciales y los ingresos a la economía local.	

Etapa de operación y mantenimiento:

COMPONENTE	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION**
AIRE	Mala calidad del aire debido a la generación de humo y ruido del motor de la lancha utilizada en el transporte de las canastas y personal.	Se realizará el mantenimiento preventivo del motor de las lanchas a fin de evitar la generación de humo y ruido.
AGUA	El cuerpo de agua se verá afectada por el paso de las lanchas al transportar las canastas y el personal, además al limpiar las canastas.	Esta afectación es temporal y solo se transportará al personal en la mañana y se ira a buscar en la tarde a fin de que no estén las lanchas demasiado tiempo en el cuerpo de agua.
FLORA	La vegetación Hidrófila como el fitoplancton se verá afectada debido al giro de las hélices del motor de la lancha al momento de transportar las canastas y el personal.	este impacto no es representativo ya que el sistema lagunar es una importante vía de comunicación de los pescadores que ayudan a generar oxígeno al agua al generar corrientes de agua.
FAUNA	La fauna acuática se verá afectada debido al giro de las hélices del motor de la lancha, así como el ruido.	Debido al constante paso de lanchas por la zona los animales acuáticos, y las aves ya están acostumbrados a estos eventos, sin embargo, el ruido es bajo de acuerdo a los decibeles permitidos.
PAISAJE	El paisaje se verá afectado debido a los olores que desprenden los motores de las lanchas y por la presencia de personas en el área del proyecto	Se les dará el mantenimiento preventivo a los motores a fin de reducir los olores. El efecto visual se verá afectado debido a la presencia de personas trabajando, sin embargo, el efecto es temporal.

MEDIO SOCIO ECONOMICO	Se generarán empleos en la zona, lo que aumentara las actividades comerciales y los ingresos a la economía local.	

Etapa de Abandono del sitio

COMPONENTE	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION**
AIRE	Ruido y humo generado por los motores de las lanchas al remolcar al chalan con los pilotes hasta el área del proyecto.	Se dará mantenimiento preventivo a los motores a fin de reducir la generación de humo y ruido, además no se cargarán con demasiados pilotes de concreto los chalanes para no forzar los motores.
SUELO	El suelo se verá afectado al demoler los pilotes de concreto y ocuparlos para relleno.	Se colocará tierra sobre dicho relleno a fin de provocar el surgimiento de vegetación herbácea.
AGUA	La calidad del agua se verá afectada al momento de desenterrar los pilotes ya que se utiliza una motobomba que remueve el lodo del fondo.	Este impacto es temporal ya que los sedimentos se vuelven a asentar en el fondo.
FLORA	La vegetación Hidrófila como el fitoplancton se verá afectada debido al giro de las hélices del motor de la lancha al momento de remolcar los pilotes de concreto y las líneas de acero.	este impacto no es representativo ya que el sistema lagunar es una importante vía de comunicación de los pescadores que ayudan a generar oxígeno al agua al generar corrientes de agua.
FAUNA	La fauna acuática se verá afectada debido al giro de las hélices del motor de la lancha, así como el ruido.	Debido al constante paso de lanchas por la zona los animales acuáticos, y las aves ya están acostumbrados a estos eventos, sin embargo, el ruido es bajo de acuerdo a los decibeles permitidos.
PAISAJE	El paisaje se verá afectado debido a los olores que desprenden los motores de las lanchas y por la presencia de personas en el área del proyecto	Se les dará el mantenimiento preventivo a los motores a fin de reducir los olores. El efecto visual se verá afectado debido a la presencia de personas trabajando, sin embargo, el efecto es temporal
MEDIO SOCIO ECONOMICO	Se generarán empleos en la zona, lo que aumentara las	

	actividades comerciales y los ingresos a la economía local.	

VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental incluirá las etapas de diagnóstico, planeación, evaluación, control y mejora continua del desempeño de las medidas pertinentes para evitar impactos al ambiente.

Cabe mencionar que este sistema considera dentro de sus principios el compromiso de la alta dirección para asegurar la identificación de peligros relacionados con sus actividades, la jerarquización y control de los riesgos asociados a los mismos, la prevención y cuantificación de los impactos ambientales y el cumplimiento de toda la legislación aplicable.

El sistema también considera la incorporación de contratistas, proveedores y prestadores de servicios seguros, confiables y comprometidos con la Seguridad, Salud en el Trabajo, Protección Ambiental y Desarrollo Sustentable, quienes están obligados a apegarse al mismo nivel de cumplimiento en los estándares que ha establecido la empresa.

La función del Programa de Vigilancia Ambiental de este proyecto es controlar los probables impactos ambientales identificados en el capítulo V de esta MIA, así como establecer la forma de llevar a cabo las inspecciones y controles y asegurar que todas las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales sean llevadas adecuadamente.

Este programa controlará todos los aspectos ambientales identificados por el desarrollo del proyecto, tales como contaminación atmosférica, suelo, calidad del agua, aspectos de contaminación acústica y medidas de protección de flora y fauna.

El objetivo principal del Programa de Vigilancia Ambiental es el de planificar las actividades que se van a llevar a cabo para la mitigación y prevención de los impactos generados durante las etapas de Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono; y que permita verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación principalmente.

El Programa de Vigilancia Ambiental está compuesto por diversos Subprogramas que tienen como uno de sus objetivos el cumplimiento del marco normativo ambiental aplicable al desarrollo del proyecto en todas sus etapas, facilitando que se tomen decisiones concretas para la prevención y control de los impactos al ambiente.

Los objetivos básicos del Programa de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y de mitigación de impacto ambiental previstas.

- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.

- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

- Presentar un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

El Programa de Vigilancia Ambiental es la parte visible de la evaluación de los impactos ambientales, el cual incluye todas las medidas para mitigar, compensar y verificar y todos los impactos ambientales presentes en las distintas etapas del desarrollo del proyecto y permite manejar estos impactos para llevarlos a niveles aceptables y considera lo siguiente:

- Una bitácora de trabajo y un cronograma de las tareas que deben efectuarse para cumplir con las exigencias y recomendaciones ambientales.

- Un sistema de informes sobre la evaluación ambiental del proyecto y el seguimiento incluyendo las auditorias correspondientes.

- Plan de trabajo incluyendo las funciones de los responsables y requisitos del personal.

- El cronograma de trabajo del Plan.

- Plan de capacitación de personal, mediante el cual se llevará a efecto el Programa de Capacitación específico de Medio Ambiente.

Los mecanismos y acciones tendientes a minimizar los impactos ambientales o medidas de mitigación que se llevarán a cabo durante el proyecto se indican a continuación:

IMPACTO	**MEDIDA DE MITIGACION**	**Etapa de implantación**	
		Operación y mantenimiento	**Abandono**
Generación de ruidos	Verificar el programa de mantenimiento de los equipos para evitar la generación de ruidos.	X	X
Vertimiento de desechos orgánicos producto de las	Realizar estudios frecuentemente al fondo del cuerpo de agua en el área del proyecto para verificar que no se acumulen y se cumpla con la NOM-	X	

excretas del ostión.	001-SEMARNAT-1996		

VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

El plan de seguimiento y monitoreo ambiental se desarrollará mediante fichas, tablas o cuadros.

Una ficha identificará, para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se contemplan ejecutar; la forma, lugar y oportunidad de su ejecución; y la referencia de la página del Estudio donde se describe detalladamente dicha obra o acción.

Una ficha identificará, para cada fase del proyecto o actividad, la normativa de carácter ambiental aplicable, incluidos los permisos ambientales sectoriales; el componente ambiental involucrado; la forma en la que se dará cumplimiento a las obligaciones contenidas en dichas normas, y el organismo de la administración del Estado competente en su fiscalización, si éste estuviere establecido.

Índice

Capitulo VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.....2
VII.1. Pronóstico del escenario.....8
VII.1.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto. 8
VII.1.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto. 10
VII.1.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección. 13
VII.4 Pronóstico ambiental.....17

Capitulo VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas

Un pronóstico ambiental es una estimación cuantitativa o cualitativa de uno o varios factores (variables), con los que se procura predecir las características futuras del ambiente, con base en información actual o del pasado, que prevé los cambios que se avecinan.

Los pronósticos ambientales que se darán con la instalación del proyecto **Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas**, se describen considerando principalmente los aspectos abióticos, bióticos, sociales y paisajísticos que tendrán cambios permanentes en sus estructuras o composición, principalmente en la parte marina. Por lo que se pronostica un escenario diferente al actual pero solo en la parte constructiva, así como en el paisaje al momento de realizar las actividades de construcción y durante la duración de la etapa operativa.

Se prevé que los factores ambientales aire, agua y fauna pueden ser conservados tanto en la etapa de preparación del sitio, construcción y operativa, mediante la aplicación de medidas de prevención y mitigación (ver capítulo VI).

El factor ambiental agua será el más afectado, sin embargo, con las medidas de protección y mitigación que se proponen, se prevé la protección y conservación de las condiciones hidrológicas.

- ✓ **Evaluación de sitios alternativos para el proyecto de Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas**

Cuando se decide ejecutar un proyecto de Cultivo de Ostión, lo primero que se determina es localizar el sitio más viable; esto implica un cuidadoso estudio basado en criterios de tipo; técnico, económico, ambiental, arqueológico y social para evaluar dicho sitio. Los criterios que se tomaron en cuenta para determinar el sitio más viable para la instalación de las granjas para el cultivo de Ostión Americano, son los siguientes:

Criterios ambientales

- Evitar en lo posible que se ubique dentro de **Áreas Naturales Protegidas (ANP´s)**.
- Evitar en lo posible afectar zonas boscosas y áreas de alto valor ambiental.
- Eludir en lo posible los impactos visuales.
- Afectar lo menos posible a la vegetación natural.

Criterios arqueológicos

- Las zonas arqueológicas se consideran zonas de exclusión.

Criterios técnicos

- Evitar en lo posible la afectación de la calidad del agua (salinidad, temperatura, concentración de oxígeno, pH).
- No afectar la profundidad del agua en las zonas de cultivo
- Evitar en lo posible, la intensidad de las corrientes de agua
- Que el área del proyecto cuente con suficiente red de comunicación
- El área donde se realice el proyecto se encuentre protegido por fenómenos físicos

- El área donde se pretenda realizar el proyecto, se encuentre libre de bancos naturales de Ostión.

Criterios sociales

- Evitar afectar núcleos de población considerando su probable crecimiento.
- Factibilidad y facilidad para adquirir la concesión acuícola comercial ante la CONAPESCA
- Evitar en lo posible que se encuentre cercano de asentamientos humanos
- En lo posible evitar zonas conflictivas socialmente.
- El proyecto debe estar alejado de zonas turísticas o de potencial turístico.

Criterios económicos

- Buscar la menor superficie posible
- Aprovechar en cada momento la eficiencia de los cuerpos de agua
- Buscar siempre una alternativa productiva para mejorar la calidad de vida de la región

Para seleccionar el sitio del Proyecto de Cultivo de Ostión, se realizó a partir de los criterios antes descritos, considerando además proyectarlo lo más cercano posible a vías de acceso pero lo mas alejado posible a centros de población. Para efecto de lo anterior, se elaboraron diagnósticos en donde se identificaron los aspectos relevantes de tipo técnico, ambiental, económico, arqueológico y social (tabla VII.1). Por lo que se logró seleccionar dos sitios alternativos (figura VII.1) con el objeto de comparar los detalles técnicos y ambientales de cada uno de estos. Después de realizar un recorrido en campo por los sitios de cada una de las dos alternativas seleccionadas, se identificaron y compararon las ventajas y desventajas técnicas, ambientales, sociales y legales que representa cada una.

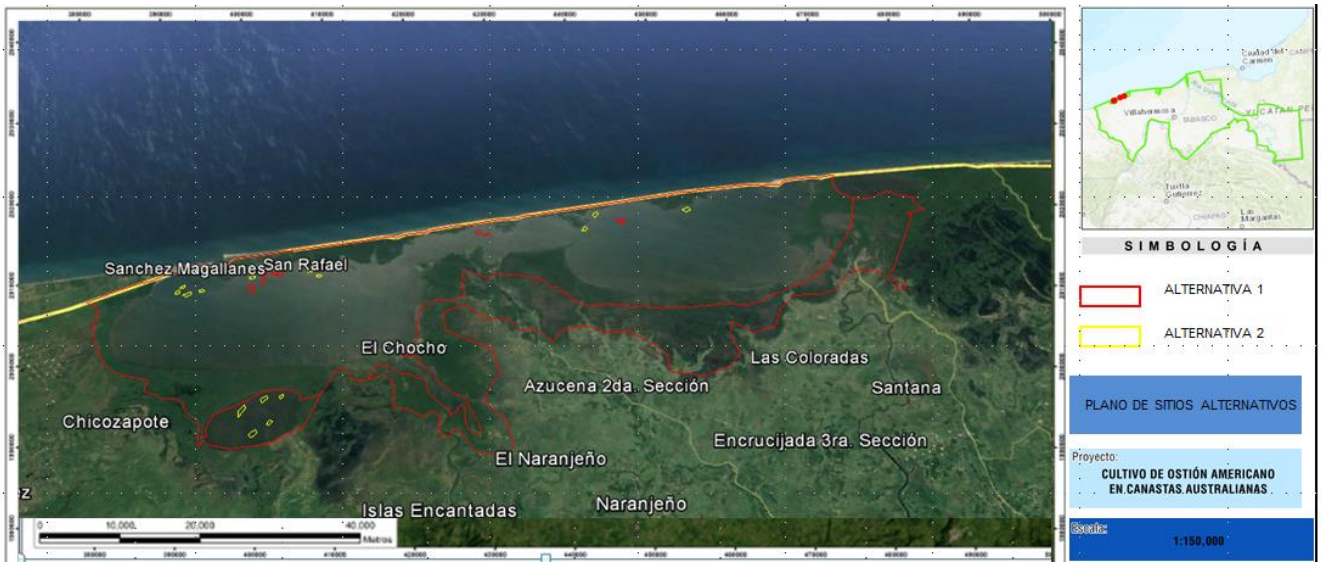


Figura VII.1. Ubicación de sitios alternativos

- **Sitio Alternativo 1**.
- Presenta una superficie de 53.3400 ha, se localiza en el sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona, se localiza más alejada de poblaciones de vegetación de manglar siendo este uno de los ecosistemas con más altas restricciones ambientales para la construcción de proyectos de cualquier sector que la alternativa 2, presenta menor superficie y por consiguiente menor número de granjas que la alternativa 2, los trabajos de operación serían más accesibles.

- **Sitio Alternativo 2**. Con una superficie de 73.4835 ha, se localiza al igual que la alternativa 1 en el sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona, es la alternativa que presenta una superficie mayor con respecto a las alternativas 1, presenta para su construcción mayor número de granjas, siendo estas de 16, mientras que la alternativa 1 comprende 11 granjas; se localizan algunas granjas cercanas a vegetación de Manglas y los gastos de operación serían mayores que la alternativa 1 por presentar más granjas y más distantes unas de otras.

Para la evaluación de cada sitio alternativo se elaboraron las tablas II.1 y II.2, en las que se observa que, en la escala de valor para el nivel de importancia va de 1 a 5, siendo 1 el menos importante y 5 el más importante. Los criterios empleados para asignar el

valor del nivel de importancia a cada elemento o área relevante es de acuerdo con lo que se indica en la cuarta columna, es decir, las restricciones y no restricciones sociales, ambientales y económicas que representa cada una, esto nos permite considerar la mejor alternativa para la construcción del proyecto.

Tabla II.1. Identificación de áreas relevantes y nivel de importancia de los sitios alternativos

USO DE SUELO	DESCRIPCIÓN	JERARQUIA	ALTERNATIVA 1	%	ALTERNATIVA 2	%
Superficie del sitio (ha)			53.3400		73.4835	
Zona federal (cuerpo de agua)	Supeficie de granjas	4	53.3400	100.00	73.4835	100.00
	Superficie total	5	53.3400	100.00	73.4800	100.00
	Profundidad del agua 1 y 1.5	2	53.3400	100.00	73.4835	100.00
	Granjas cercas a zona de manglar	3	0.0000	0.00	27.2169	37.04
	Maniobras de Operación	1	53.3400	100.00	73.4835	100.00
TOTALES			**53.3400**	**100.00**	**73.4835**	**100.00**

Tabla II.2. Selección y valor de importancia de los elementos identificados en las trayectorias alternativas

Elemento o área relevante seleccionada	**Valor del nivel de importancia**	**Observaciones de campo**	**Criterios evaluativos para la asignación del valor de importancia**
Superficie de las granjas	4	Se refiere al número de granjas y la Superficie que ocuparan estas para la instalación de las canastas	Se requiere la Manifestación de Impacto Ambiental y su respectiva autorización, así como la Concesión Acuícola Comercial y el Ingreso como productor acuícola al Registro Nacional de Pesca de la SAGARPA.
Superficie total	5	Se considera la superficie global del proyecto	Se requiere la Manifestación de Impacto Ambiental y su respectiva autorización, así como la Concesión Acuícola Comercial y el Ingreso como productor acuícola al Registro Nacional de Pesca de la SAGARPA.
Profundidad del agua 1 y 1.5 m.	2	Profundidad idónea para el cultivo del ostión americano	Se requiere que los niveles de agua se mantengan en el rango de 1 a 1.5 m de profundidad como mínimo para el cultivo del ostión americano.
Granjas cercanas a zonas de manglar	3	Distancia con respecto a la vegetación de manglar	Zonas de alto valor de protección y conservación. Se requiere la Manifestación de Impacto Ambiental y su respectiva autorización, así como la Concesión Acuícola Comercial y el Ingreso como productor acuícola al Registro Nacional de Pesca de la SAGARPA.
Maniobras de operación	1	Costos por la operación del proyecto durante su producción	Representa problemas técnicos y económicos durante la vida útil del proyecto.

Se identificaron los elementos o áreas relevantes de los dos sitios alternativos, tomando en consideración la superficie (en ha) que multiplicando cada elemento o área relevante

por el nivel jerárquico obtenemos un puntaje que nos indica el sitio más viable, ver tablas II.2 y II.3.

Tabla II.3. Comparación de las alternativas identificadas con relación al nivel de importancia.

ALTERNATIVA	1		2	
SUPERFICIE TOTAL (ha)	53.3400		73.4835	
NIVEL	SPERFICIE (ha)	FACTOR DE PONDERACIÓN (SUPERFICIE X NIVEL)	SPERFICIE (ha)	FACTOR DE PONDERACIÓN (SUPERFICIE X NIVEL)
1	53.3400	53.34	73.4835	73.48
2	53.3400	106.68	73.4835	146.97
3	0.0000	0.00	27.2169	81.65
4	53.3400	213.36	73.4835	293.93
5	53.3400	266.70	73.4800	367.40
VALOR TOTAL DE PONDERACIÓN	640.08		963.44	

✓ Selección del sitio definitivo

De acuerdo con los resultados de la tabla II.3, la alternativa que tiene el total de puntos más bajos es la número 1 (640.08), y la más alta es la número 2 (963.44). Por lo tanto la alternativa 1 es la que se propone como sitio para realizar el proyecto en cuestión. Debido a lo siguiente:

- Presenta menor superficie
- Se localiza más alejado de las zonas de manglar
- Presenta menor número de granjas para el cultivo del ostión americano
- Al presentar menor superficie, el costo de construcción y operación es menor que la alternativa 2.

De acuerdo con lo que se analizó en las tablas II.1, II.2 y II.3, el sitio seleccionado como más viable y más conveniente para el proyecto de **Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas** es la que corresponde a la **alternativa 1,** siendo la que presenta menor superficie. Presenta mejores condiciones ambientales, sociales y económicas, técnicamente no presenta problemas potenciales durante su construcción y los aspectos ambientales se pueden prevenir, mitigar y compensar para no causar

desequilibrio ecológico en la región, de acuerdo a lo manifestado en la presente MIA-R de este proyecto.

VII.1. Pronóstico del escenario

De acuerdo a lo descrito en capítulos anteriores de la MIA-R, se pronostican los siguientes escenarios. Con la finalidad de apreciar la calidad y dinámica de las comunidades de flora y fauna silvestre en el área donde se llevará a cabo el proyecto **Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas**, y tomando como base la información indicada en los Capítulos II y VI, así como la descripción del área de influencia en el Capítulo IV y los índices de la diversidad para flora y fauna silvestre, se hace la siguiente comparación de escenarios conforme a lo siguiente:

VII.1.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Escenario ambiental (E_0) "*sin proyecto",* se toma en cuenta la situación ambiental actual de la zona del proyecto **Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas** y del Área de Influencia (AI). La descripción de este escenario considera que las condiciones naturales en esta área presenta índices de deterioro en cuanto a sus componentes físicos y bióticos, las causas principales son la constante ocurrencia de impactos negativos debido a la presencia de actividades antropogenicas, como: desmonte y alteración del suelo por actividades turísticas, reducción de la cubierta arbórea y arbustiva para el establecimiento de áreas de asentamientos humanos, erosión hídrica en proporción mínima por movimiento de suelo durante las actividades de asentamientos para el turismo y en menor grado por actividades de pastoreo del ganado y desmontes.

Los ecosistemas con vegetación natural del SA y AI corresponden a manglar en sus diferentes estados sucecionales (vegetación secundaria arbórea y arbustiva de manglar), considerada como vegetación primaria en proceso de degradación debido a las actividades antropogenicas que ocurren, la fragmentación de estos ecosistemas corresponde principalmente a los asentamientos humanos y desarrollos para el turismo. Por otro lado el

área donde se pretende construir el proyecto corresponde a un complejo sistema lagunas el cual en sus márgenes corresponde a vegetación de Manglar.

Con base en la información del capítulo IV, el área donde se instalará el proyecto **Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas**, en el estado de Tabasco, regionalmente el área presenta un clima cálido húmedo (carta de Climas de INEGI con una escala de 1:50,000), con una temperatura entre 22.5 ° y 34.5 ° C, con una precipitación promedio de 1,300 mm.

El sitio donde se establecerá el proyecto se localiza en una zona donde el grado de peligro por tormentas es medio, por ciclones o huracanes es muy bajo; por heladas es muy bajo y por sequias es bajo, también presenta un grado peligro por sismo bajo. Sin embargo, estos fenómenos no interfieren con la instalación y operación del proyecto; en caso de presentarse y de forma anticipada, se cuenta con personal de forma permanente para realizar los trabajos necesarios.

Así pues, el área del proyecto, se localizan en la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo Sur y "Subprovincia" Llanura y Pantanos Tabasqueños**.** En esta área no se registran fallas o fracturas. Las características del relieve predominan, la presencia de Llanura aluvial costera inundable y cuerpo de agua, sin elevaciones o depresiones prominentes. Las inmediaciones donde se realizará el proyecto **Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas**, como suelo primario se tiene a Gleysol eutrico y secundario se registra a Cambisol gleyico y como tercer orden a Cambisol eutrico con textura media.

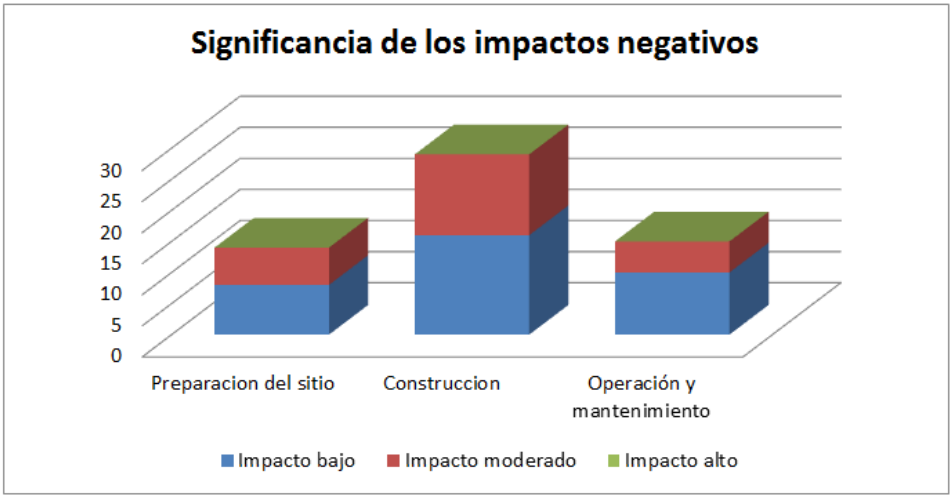
Con respecto a la hidrología superficial el área del proyecto se encuentra dentro de la Región hidrológica No. 29 “Coatzacoalcos” y de manera particular dentro de la cuenca RH 29A denominada Rio Tonalá y Laguna del Carmen y Machona. En cuanto a hidrología subterránea en general en esta área se localiza un área de veda por la cercanía al litoral del mar caribe; sin embargo, por los usos de suelo en el área, se registra Material consolidado con posibilidades bajas y una vulnerabilidad también baja. La calidad del agua extraída es tolerable, a excepción de la zona costera donde es salada y dulce en la parte norte del estado. Siendo los tipos de vegetación presentes en el área de estudio y de

acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII Escala 1:50,000 del INEGI, corresponden a Vegetación de manglar con sus diferentes estados sucecionales. Sin embargo, el área donde se ubica el proyecto corresponde a un cuerpo de agua en donde solo se presenta vegetación acuática.

Desafortunadamente la problemática en estas zonas consiste en la modificación del entorno, la contaminación, la presión sobre recursos pesqueros, la introducción de especies exóticas y falta de normatividad en algunas áreas frágiles. La zona de estudio no se encuentra catalogada como región marina prioritaria debido a que en ella no se desarrollan arrecifes coralinos.

VII.1.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Escenario ambiental (E_1) "*con Proyecto y <u>sin</u> medidas de mitigación*", contempla la dinámica natural y socioeconómica actual, las actividades y elementos del desarrollo del proyecto **Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas**, presentados en el Capítulo II, para el cual se tomó como referencia el Área de Influencia (AI) descrito en el Capítulo IV, los impactos ambientales que se pueden generar con las actividades en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación referidos en el Capítulo V, son: suelo, aire, flora, fauna, paisaje y medio socioeconómico; como se puede apreciar en la gráfica VII.1 y La mayoría de impactos se presenta en las etapas de preparación del sitio y construcción con una calificación de impactos de baja a moderada.



Gráfica VII 1 Significancia de los impactos evaluados

A continuación, se da una breve reseña o resumen de los impactos ambientales ocasionados a los recursos naturales con la construcción del proyecto de la línea de transmisión.

Aire: La utilización de equipos de combustión interna durante las actividades de construcción, transporte e instalación de pilotes, afectará temporalmente la calidad del aire, con la generación de gases contaminantes (monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y partículas), provocado por la combustión de motores que utilizan gasolina y aceite.

Esta afectación en la atmósfera se verá minimizada con la implementación de un programa de afinación y mantenimiento preventivo, a los equipos que se utilizarán durante las actividades de preparación y construcción de las granjas. El impacto a la calidad del aire es adverso mínimo y temporal.

Agua: El impacto a la calidad del agua superficial estará representado por el manejo del combustible y lubricantes utilizados por las lanchas en que se transportará el personal a la granja.

Flora: Los componentes florísticos de la zona son los que presentaran menor influencia de los impactos adversos, ya que la construcción de las granjas será dentro de las lagunas, donde se carece de vegetación, por lo cual al efectuar las actividades de construcción no se afectara el equilibrio natural del ecosistema.

Por las características del lugar se considera un impacto benéfico moderado de tipo permanente sobre la comunidad de la zona.

En las orillas de la laguna y las áreas inundables existen manglares, siendo esta la vegetación que predomina. En las partes altas están los cultivos de cocotero, predominante de la zona costera.

Fauna: no se perturbarán hábitat de especies de fauna silvestre o introducida, ya que el sitio es un área lagunar donde no se observa la presencia de fauna en veda permanente o en peligro de extinción. Por el contrario las infraestructuras de las granjas existentes, se ha convertido es sitio de alimentación y descanso de paso, de algunas especies silvestres, enlistadas en capítulos anteriores.

Paisaje. Los posibles cambios sobre este factor ocurrirán como consecuencia del movimiento del equipo y personal que efectuaran la construcción de la granja, mismos que se consideran en su mayoría benéficos, por tratar de aprovechar áreas improductivas. Sobre la atmósfera se producen cambios de efectos visuales y alteración de los sonidos, la estética del paisaje no se verá alterada como consecuencia de la actividad acuícola.

La presencia de equipo, personal y las actividades de construcción alterarán laarmonía visual del sitio, pero los cambios en la apariencia estética del paisaje y las actividades humanas que se realizarán con la puesta en operación del proyectoserán benéficos para el desarrollo de esta comunidad. Por lo que se considera que existirá efecto benéfico de manera permanente, los cuales contrarrestarán a las características improductivas de la zona, originada desde la afectación por laintroducción de agua salobre.

Medio socioeconómico. Sobre este aspecto se advierten cambios benéficos de dimensiones significativas sobre a aquellos factores que se relacionan directamente con la actividad proyectada. Se producirán impactos benéficos al operar la granja y aprovechar la potencialidad delos sistemas lagunares costeros de esta zona.

El mayor impacto benéfico se reflejará en el aumento de los ingresos económicos de los socios, en la apertura de fuentes de empleos a personal de la comunidad y la actividad de comercialización para los compradores locales y foráneos. Esto representa un impacto benéfico alto permanente**.**

VII.1.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección.

Escenario ambiental (E_2) *"con el Proyecto y con medidas de mitigación"*, se tomó en cuenta la descripción de los aspectos citados en el punto que antecede e incorporando las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo VI. El pronóstico del escenario se aborda a partir de la perspectiva de cambio que resultará de las acciones del proyecto **Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas**, sobre el medio natural, tras la inserción del mismo, y las medidas de manejo ambiental correspondientes. Para ello se debe de tomar en cuenta la dinámica ambiental tanto de la aplicación de las medidas, como parte del Proyecto y la situación ambiental que prevalece al momento del estudio antes del establecimiento del proyecto acuícola.

Para tal efecto, en la Tabla VII.2, se presenta una comparativa de los principales aspectos ambientales que serán modificados por la instalación del proyecto **Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas**, en cada uno de los escenarios descritos.

Tabla VII. 4 comparación de los principales aspectos ambientales que se verán modificados por la instalación del proyecto Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas, con relación al AI.

Aspecto ambiental		Escenario 0 Grado de conservación	Escenario 1 Grado de conservación	Escenario 2 Grado de conservación	Observaciones
Geomorfología		100 %	100%	100%	Se mantiene básicamente en su estructura y forma.
Suelo degradación		Nula	Nula	Nula	Se mantiene básicamente en su estructura y forma.
Cobertura vegetal	**Flora marina**	54 %	45%	54%	Se tratara en todo momento mantener la vegetación marina en su estructura y composición
Hidrología superficial		Con disponibilidad	Con disponibilidad	Con disponibilidad	No hay interferencia del proyecto.
Hidrología subterránea		Déficit	Déficit	Déficit	No hay interferencia del proyecto.
Diversidad índice de Shanon-Wiener (promedio)	**Aves**	2.493	2.410	2.493	La diversidad de estos grupos de fauna se mantiene, debido a la implementación del Programa de Protección, rescate y reubicación de fauna silvestre.
	Mamíferos	0.00	0.00	0.00	
	Reptiles	0.00	0.00	0.00	
	Anfibios	0.00	0.00	0.00	
Calidad de Paisaje		Media a alta	Media	Media a Alta	Presencia de pilotes y canastas australianas
Socioeconómico Marginación social		Media	Media a Baja	Media	Media, al crearse empleos y mejorar servicio básico.

En el escenario con proyecto y medidas de mitigación, aparte de lo señalado en párrafos anteriores y a las descritas en el capítulo VI del presente documento se mencionan las siguientes.

- En relación a la utilización de equipos de combustión interna que utilizan gasolina generando gases contaminantes (monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno ypartículas), y que serán usados durante las actividades de instalación de pilotes, acción que afectará temporalmente la calidad del aire, y en la etapa de operación.

- No se generarán impactos al suelo porque la granja de cultivo estará ubicada en un sistema lagunar. Para las actividades básicas que se desarrollen en tierra, se tendrá sumo cuidado para no generar impactos.

- Se considera bajo impacto el que se producirá a la calidad del agua lagunar, ya que no se suministrarán alimentos ni fertilizantes al cultivo, ni se manejarán sustancias químicas, sólo materiales inertes que no contaminan.

- Como se mencionó anteriormente, los componentes florísticos del área donde se edificarán las granjas, es carente de vegetación arbórea, herbácea o arbustiva, por lo cual al efectuar las actividades de construcción y operación del proyecto no se afectará el equilibrio natural del ecosistema. Además, en esta área en el fondo lagunar no hay presencia de vegetales sumergidos como algas, por lo que tampoco se afectará alguna comunidad vegetal.

- No se perturbará el hábitat y sitios de alimentación de especies de fauna silvestre o introducida, ya que el sitio es un área libre de fauna en veda permanente o en peligro de extinción.

- Durante la operación de la granja no se considera ninguna acción ni dispositivo de control para evitar la transfaunación, debido a que no existirá fugas de organismos, dado que el cultivo se realizará dentro del mismo cuerpo de agua, donde se encuentra en forma natural el organismo a cultivar.

- El medio socio-económico de acuerdo a los resultados de la evaluación, es el que directamente sé vera impactado a partir de la etapa operativa, correspondiéndole una clasificación de impacto benéfico permanente en la operación del proyecto, derivado de la generación de empleos, los ingresos que se obtendrán los socios, organización de otros grupos para realizar la misma actividad.

- **Escenario ambiental (E_0) "*sin proyecto*"**

  El Escenario ambiental (E_0) "*sin proyecto",* en el área de estudio para el proyecto **Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas** sin considerar el proyecto como variable de cambio (escenario actual) donde el uso de suelo es cuerpo de agua (flora acuática).

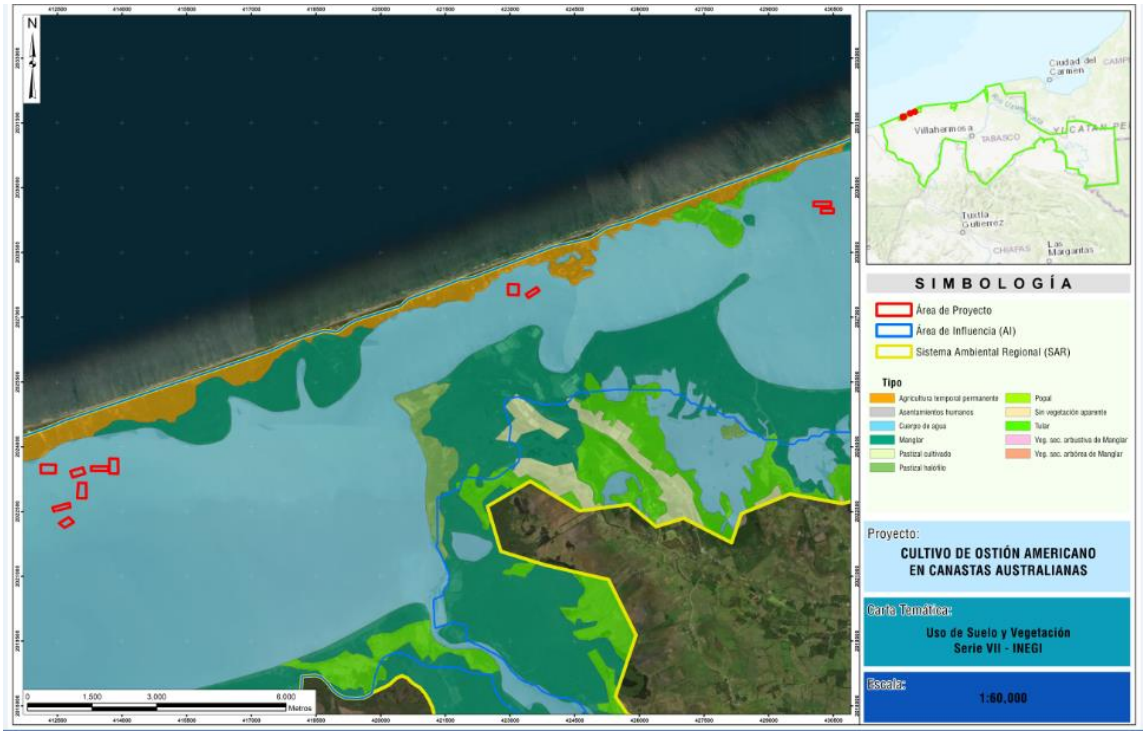


Figura VII. 2. Vegetación en el área del proyecto



Figura VII.3. Muestra Escenario ambiental (E0) "sin proyecto",

Escenario ambiental (E_1) "*con Proyecto y sin medidas de mitigación*"

Pronóstico del escenario transformado por el establecimiento del proyecto **Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas** descrito en el apartado anterior, sin la aplicación de medidas de mitigación o prevención. Siendo la principal afectación es el lecho acuático con el fin de preparar el sitio para la instalación de las granjas y sus actividades implícitas durante la construcción y/o operación.

Con la afectación al agua, se incrementará las condiciones de la calidad del agua en forma ligera (bajo impacto) por el manejo del combustible y lubricantes utilizados por las lanchas en que se transportará el personal a las granjas.

Aunado a esto, el área del proyecto, podrá ser utilizada por la fauna silvestre como sitios de congregación o de alimentación. De tal forma, que no se presentara una afectación a la biodiversidad, incluyendo especies de importancia económica y ecológica, incluyendo aquellas especies que se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como también no se prevé la posible afectación a la fauna y flora marina.



Figura VII.4. Muestra Escenario ambiental (E1) "con proyecto y sin medidas de mitigación

- **Escenario ambiental (E_2) *"con el Proyecto y <u>con</u> medidas de mitigación"***

En este escenario se aborda a partir de la perspectiva de cambio que resultará de las acciones, por la inclusión del proyecto sobre el medio natural y la ejecución de las medidas correspondientes. Siendo la principal afectación el lecho acuático con el fin de preparar el sitio para la instalación de las granjas y sus actividades implícitas durante la operación.

Con la ejecución de las medidas preventiva y de mitigación descritas en el capítulo VI del presente documento, se minimizará la afectación a los componentes ambientales identificados en la evaluación de los impactos ambientales

De tal forma, que se evitara un incremento en las alteraciones en las condiciones de la calidad del agua; proporcionado a la fauna silvestre sitios de anidación, congregación o de alimentación a la fauna silvestre. Evitando en todo momento una pérdida de biodiversidad, incluyendo especies de importancia económica y ecológica, así como aquellas especies que se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, incluyendo la conservación de la biodiversidad marina.



Figura VII.5. Muestra Escenario ambiental (E2) "con el Proyecto y con medidas de mitigación

VII.4 Pronóstico ambiental.

Una vez realizado el análisis de los escenarios anteriores, tenemos que la presión sobre los recursos naturales se mantiene estable; ya que la magnitud del proyecto es pequeña y los impactos que se generen durante la instalación del proyecto **Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas**, serán puntuales, transitorios y temporales.

Así pues, con la aplicación de las medidas de mitigación señaladas en el capítulo VI del presente estudio, se conservará la vegetación de manglar existente en la periferia del sistema lagunar. Conservando el suelo y su capacidad de infiltración en el área del proyecto ya que este factor no será afectado por el proyecto, Aunado a lo anterior, se realizará y ejecutara un Programa de manejo y conservación de flora y fauna silvestre de forma compensatoria, se prevé la compensación de individuos que no es posible su reubicación en caso de ser afectados durante las diferentes actividades que implica la construcción del proyecto.

Por último, con estas acciones, se prevé que el área del proyecto continúe sirviendo a la fauna silvestre como sitios de anidación, congregación o de alimentación, evitando un desplazamiento definitivo a otros sitios por parte de la fauna silvestre, además de implementar un Programa de manejo y conservación de Fauna Silvestre.

Por lo anterior, con el desarrollo del proyecto **Cultivo de Ostión Americano en Canastas Australianas,** aplicando las acciones establecidas en el capítulo VI de esta la MIA-R, se prevén los siguientes resultados:

- Se conservará la biodiversidad presente en el área del proyecto.
- No se provoca o intensificará la calidad del agua
- Se mantendrá la cobertura vegetal de manglar en los márgenes del sistema lagunar
- No se perturbará el hábitat y sitios de alimentación de especies de fauna silvestre o introducida, ya que el sitio es un área libre de fauna en veda permanente o en peligrode extinción
- Durante la operación de la granja no se considera ninguna acción ni dispositivo de control para evitar la transfaunación, debido a que no existirá fugas de organismos, dado que el cultivo se realizará dentro del mismo cuerpo de agua, donde se encuentra en forma natural el organismo a cultivar.

INDICE

Capítulo VIII: Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información presentada en la manifestación de impacto ambiental. 1

VIII.1 Presentación de la información 1

VIII.1.1 Cartografía 1

VIII.1.2 Fotografías 2

VIII.2. Otros Anexos 2

Anexo 6. ..... 2**¡Error! Marcador no definido.**

Capítulo VIII: Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información presentada en la manifestación de impacto ambiental.

En este capítulo se listan los anexos que conforman al estudio y sustentan técnica y documentalmente el análisis técnico y científico que se llevó a cabo para la elaboración del presente estudio.

Dentro de los instrumentos técnicos utilizados para la elaboración del Manifiesto de Impacto Ambiental Particular Modalidad Regional tenemos los siguientes:

VIII.1 Presentación de la información

1. Un ejemplar impreso de la MIA Modalidad Regional
2. Un ejemplar del resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental-R(MIA-R).
3. Una copia en medio magnético de la MIA-R y Anexos
4. Una copia en medio magnético de la MIA-R y Anexos, marcada con la leyenda "Consulta Pública"

Anexo 01.

Documentación legal del promovente

- Anexo I.1 Razón social-RFC
- Anexo I.2 Poder Representante Legal
- Anexo I.3 Identificación oficial.

Anexo 02.

Documentación legal del responsable de elaboración de la MIA.

- Anexo 2.1 Razón Social-RFC
- Anexo 2.2 Cédula Responsable Técnico Ambiental.

VIII.1.1 Cartografía

Los planos que se presentan en la Manifestación de Impacto Ambiental fueron elaborados en base a la cartografía digital de INEGI, y para su interpretación fueron las Guías para la interpretación cartográfica.

Anexo. 03. Plano general

Anexo. 04. Temáticos

Metodología de elaboración de temáticos

Con ayuda de un Sistema de Información Geográfica (SIG), mediante el software para la representación cartográfica y análisis *ArcGIS* versión 10.8, se cargaron distintas capas de información a fin de encontrar elementos para la delimitación analítica y gráfica del Sistema Ambiental del proyecto, la información utilizada partió de las siguientes fuentes institucionales y oficiales:

- ∇ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
- ∇ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
- ∇ Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).
- ∇ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

El análisis partió de la revisión de los ordenamientos jurídicos aplicables en el sitio, para posteriormente examinar los componentes ambientales significativos (flora, suelo, hidrología, corredores biológicos, etc.)

VIII.1.2 Fotografías

Anexo 05.

Memoria fotográfica.

VIII.2. Otros Anexos

Anexo 6.

Matrices de identificación de los impactos ambientales

Matrices de identificación de impactos acumulativos del proyecto.