

**SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
(SEMARNAT)**

PROYECTO DE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, PARA OBRAS Y ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO DEL ECOSISTEMA DEL ESTERO EL POZOLE, PARA LA PESCA DE CAMARÓN Y RECURSOS PESQUEROS AFINES

GRUPO: SCPP CAMARONEROS DEL POZOLE SC DE RL DE CV



Área Natural protegida de Flora y Fauna Meseta de Cacaxtla

**Estado: Sinaloa
Municipio: San Ignacio
Localidad: Estación Pozole
Promovente: C. Fermín Madrigal Garibo**

**Mazatlán Sinaloa a 18 de abril de 2011.
Elaboro el proyecto: Técnica Rural SC de RL de CV
Consultor ING. Doroteo Páez Lamadrid
Tecnicarural1@hotmail.com
doroteopaezl@hotmail.com
Tel. móvil: 6691 227661**

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

I.1 Proyecto	1
1.1.1. Nombre del proyecto.	1
1.1.2. Ubicación del proyecto	1
1.1.3. Superficie total de predio y del proyecto.	1
1.1.4. Duración del proyecto.	2
I.2 Promovente	2
1.2.1. Nombre o razón social.	2
1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.	2
1.2.3. Nombre y cargo del representante legal	2
1.2.4. Registro Federal de Contribuyentes del representante legal.	2
1.2.5. Clave única de Registro de Población del representante legal.	2
1.2.6. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones,	2
I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental	3
1.3.1. Nombre o razón social.	3
1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.	3
1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.	3
1.3.4. Dirección del responsable del estudio.	3
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
II.1 Información general del proyecto	3
II.1.1 Naturaleza del proyecto	3
II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización	6
II.1.3 Inversión requerida	11
II.2 Características particulares del proyecto	12
II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar	12
II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto	13
II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto	14
II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto	15
II.3 Programa de Trabajo	16
II. 3.1 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto	
II.3.2 Etapa de abandono del sitio	25
II.3.3 Otros insumos	
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO	
III.1 Información sectorial	
III.2 Análisis de los instrumentos jurídico-normativos	26
III.3 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto	30
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	
Inventario ambiental	
IV.1 Delimitación del área de estudio	
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	31

IV.2.1 Aspectos abióticos	31
a) Clima	31
b) Geología y geomorfología	36
c) Suelos	37
d) Hidrología superficial y subterránea	37
IV.2.2 Aspectos bióticos	
a) Vegetación	
b) Fauna	
IV.2.3 Paisaje	54
IV.2.4 Medio socioeconómico	54
a) Demografía	54
b) Factores socioculturales	
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	55
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	
V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales	56
V.1.1 Indicadores de impacto	56
V.1.2 Relación general de algunos indicadores de impacto	57
V.2 Criterios y metodologías de evaluación	59
V.2.1 Criterios	59
V.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	59
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	60
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación	60
VI.2 Impactos residuales	61
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	62
VII.1 Pronóstico del escenario	63
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental	67
VII.3 Conclusiones	69
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	
VIII.1 Formatos de presentación	
VIII.1.1 Planos de localización	
VIII.1.2 Fotografías	
VIII.2 Glosario de términos	

ANEXOS

Anexo No. 1	ESTUDIO HIDRODINÁMICO Y MICRO TOPOGRÁFICO PARA LA RESTAURACIÓN DEL ESTERO EL POZOLE, SAN IGNACIO, SIN
Anexo No. 2	Documentación Legal
Anexo No. 3	Planos que delimitan el área de cribas y trampa del cárcamo de bombeo detalles de cimentación de criba y casetas de vigilancia
Anexo No. 4	Calendario de mareas
Anexo No. 5	Fotografías
Anexo No. 6	Documentación de la empresa consultora

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

I.1 Proyecto

1.1.1. Nombre del proyecto.

Obras y actividades de mejoramiento del ecosistema del Estero el Pozole, para la pesca de camarón y recursos pesqueros afines.

1.1.2. Ubicación del proyecto (calle, número o identificación postal del domicilio), código postal, localidad, municipio o delegación.

Ejido El Pozole, domicilio conocido, Poblado Estación Pozole, municipio de San Ignacio Km. 45 Maxi pista Culiacán Mazatlán a 2 Km a la derecha, entre el poblado Estación Dimas y Mármol,

De acuerdo a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, el estero El Pozole se encuentra ubicado en el área natural protegida, La Meseta de Cacaxtla como se puede observar en el Mapa siguiente: (INEGI, 1999).

1.1.3. Superficie total de predio y del proyecto.



Fig. No. 1 El área de estudio cubre 189.13 has. 114 has aprovechables.

Lo anterior siempre y cuando se haya alcanzado el nivel de operación deseable con la superficie libre de agua del estero en la cota 1.50 mNMM.

1.1.4. Duración del proyecto.

El proyecto consiste en crear los servicios ambientales para mantener las condiciones fisicoquímicas de salinidad, oxígeno y temperatura para que el camarón y las especies asociadas se desarrollen sin problemas, esto mediante el bombeo de agua del mar y drenado de agua cuando se requiera restablecer estas condiciones, mismas que son alteradas cuando faltan las lluvias y por la evaporación sube la salinidad, además de observar lo relativo al contenido de la NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación y restauración de los humedales costeros, en este caso para restaurar sus funciones hidrológicas de contigüidad, de mantenimiento de la biodiversidad, evitando su deterioro por el cambio de uso del suelo.

Desde 1965 el Estero se ha trabajado de manera directa, con pequeñas obras hidráulicas que se han realizado, por lo cual a partir de la aprobación de este nuevo proyecto, se considera que la actividad será por lo menos de otros 35 años y con la posibilidad de continuar trabajando de forma permanente.

Por lo anterior se proyecta adquirir una bomba de 36" y un motor de combustión interna, además la construcción de cárcamo de bombeo en un lugar denominado la anterior boca viva del Estero, y un tapo de drenado. Estas inversiones se proyecta financiarlas con recursos del Programa de Apoyo a la Inversión en Equipamiento e Infraestructura de la SAGARPA por lo que se espera estarlos realizando a finales del año 2011

Desde 1965 el Estero se ha trabajado de manera directa, con pequeñas obras hidráulicas que se han realizado, por lo cual a partir de la aprobación de este nuevo proyecto, se considera que la actividad será por lo menos de otros 35 años y con la posibilidad de continuar trabajando de forma permanente.

I.2 Promovente

1.2.1. Nombre o razón social: Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Camaroneros del El Pozole S.C. de R.L. de C.V.

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

PPC900630-9M6

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

C. Fermín Madrigal Garibo

1.2.4. Registro Federal de Contribuyentes del representante legal.

MAGF651019KU5

1.2.5. Clave única de Registro de Población del representante legal.

MAGF651019HSLDRR05

1.2.6. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

Calle Mercurio No. 4406, Col. Venustiano Carranza CP 82180, Mazatlán Sinaloa

I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental

1.3.1. Nombre o razón social.

Técnica Rural SC de R.L. de C.V.
Email: tecnicarural1@hotmail.com

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

TRU071024461

1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio, Registro Federal de Contribuyentes, Clave única de Registro de Población, profesión, Número de Cédula Profesional.

Ing. Doroteo Páez Lamadrid
CURP: PALD500206HSLZMR08
CP 82150

1.3.4. Dirección del responsable del estudio

Apolo No. 3176, Frac. Villa satélite, Mazatlán Sinaloa
Cel. 044669 1227661
Email doroteopaezl @Hotmail.com

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

La explotación actual del estero consiste en el aprovechamiento pesquero de 189.13 has. y una área aprovechable de 114 has,

El estero el Pozole se comporta como un sistema ambiental, captando agua y sedimentos por escurrimientos continentales e intercambio temporal con el mar solo unos meses del año. En este sentido los servicios ambientales que brinda el estero se ven significativamente perjudicados por la falta de lluvias al evaporarse el agua sube la salinidad, baja la concentración de oxígeno y el PH, mermando la producción pesquera.

Las propuestas de mitigación de los parámetros fisicoquímicos del agua, definirá el proceso que permitan al estero El Pozole, capte y retenga un volumen de agua tal, que provoque el mejoramiento de los servicios ambientales y permita el aprovechamiento de las especies pesqueras nativas bajo esquemas de extracción directa sin impactar el ecosistema.

Las fuentes de agua son el Golfo de California y los escurrimientos continentales que recibe el estero en temporada de lluvias, una tercera fuente posible evaluada, es mediante bombeo de agua del mar que provoque mayor captación de agua y una mejor circulación del estero y nivelación de la salinidad.

En los últimos años el estero ha venido reduciendo su producción pesquera tanto en volumen como en talla, por la falta de lluvias. Con la infraestructura existente, solo se requiere realizar algunas adaptaciones por las mareas, para crear las condiciones necesarias para que los organismos se desarrollen, se considera la aportación de agua de mar a partir de una bomba acuícola instalada en un bordo ubicado en lo que originalmente fue la boca viva natural del estero y un tapo de drenado. El caso se analizó a partir del modelo numérico de circulación y los resultados se presentan en el Anexo No. 1

El lugar donde se ubicará el cárcamo de bombeo se localizaba la boca viva, pero fue tapada por la desaparecida SCPP 18 de marzo SCL, en 1969 para dividirse el estero en tres cooperativas de nueva creación, asignándose el Estero a: la SCPP Labradas de Barras de Piaxtla SC de RL de CV, La SCPP Flor del Océano SC de RL de CV y a la SCPP Camaroneros del Pozole SC de RL de CV.

El proyecto objeto del presente estudio es mejorar las condiciones naturales del ecosistema del estero el Pozole, principalmente mantener las condiciones fisicoquímicas para que el camarón silvestre y especies asociadas se desarrollen sin problemas mediante el bombeo de agua de mar cuando por la falta de lluvias se incrementa la salinidad y la falta de oxígeno, PH, principalmente, restaurando así las condiciones para que el camarón y otras especies no mueran, además salvaguardar las condiciones naturales para que las poblaciones de mangle permanezcan largo plazo.

El área del estero de 189.13 has. 114 has aprovechable, esta compuesto por un cuerpo principal, hacia la parte noroeste la marisma los Guayabos, hacia el norte-noroeste el bordo de la vía de FEROMEX, parte alta del estero donde aportan aguas los arroyos de corriente intermitente denominados la Vinata y Palo Verde, al sureste se forma otra marisma denominada La chalata, al sur la barra arenosa del estero y hacia el sureste de la barra comunicado por un canal natural se localiza:

La boca con estructura de control hidráulico, construida a base de concreto armado de 60.0 m. de longitud, reforzado con 24 compuertas acanaladas para la colocación de tablas y bastidores con dimensiones 1.30 m. de ancho x 2.0 m de altura a 200 m. La banquetta superior de la estructura de compuertas se sitúa en la cota 3.50 mNMM. La plancha en la parte inferior de la estructura esta en la cota 1.00 mNMM. Por lo que se requerirá que el nivel de la marea oceánica más el oleaje superen este nivel (1.00 mNMM) para que pueda ingresar agua del Golfo de California al estero.



Fig. No. 2 Boca del estero y estructura de control hidráulico.

Estructura de compuertas misma que fue construida en el año 1969 bajo la administración de la desaparecida SCPP 18 de marzo SCL, previo a la asignación del Estero a las asignándose el Estero a: la SCPP Labradas de Barras de Piaxtla SC de RL de CV, La SCPP Flor del Océano SC de RL de CV y a la SCPP Camaroneros del Pozole SC de RL de CV.

Es requerido el uso de maquinaria pesada para despallar la cresta de la barra de arena que se forma aguas debajo de la compuerta principal durante el invierno y primavera para poder conectar al Golfo de California el Estero a través del tapo principal y permitir el ingreso del agua durante los pleamares, la sociedad denominada "SCCPP Camaroneros del Pozole SC de RL de CV", tiene permiso para realizar esta actividad y lo ha venido haciendo por varios años, de acuerdo a oficio No. 247/0901 de fecha 23 de junio de 1995, emitido por el Delegado Federal de Pesca en Sinaloa, a nombre de la SCPP camaroneros del Pozole SC de RL de CV; (Anexo 2).

Después de la fecha en que ocurre la pleamar superior del año (generalmente julio-agosto-septiembre), no será posible volver a introducir agua de mar por el tapo principal salvo durante la incidencia de alguna tormenta o por métodos mecánicos a través de bombeo, para entonces ya habrá ingresado al estero toda la biota marina en forma de megalopas, larvas y postalarvas, alevines y demás semillas de especies marinas nativas.

Durante los meses de septiembre a octubre se capta el agua dulce de los arroyos, misma que si llueve lo suficiente se captaría el agua dulce para que el nivel de la superficie libre del agua llegue a 1.50 mNMM (metros nivel medio del mar) y una extensión aprovechable de 114 Has. Lo cual no sucede todos los años por lo que tendrá que bombearse agua para descargar agua por un tapo de drenado al extremo del tapo principal, esto será cuando las condiciones de salinidad del estero no se encuentre dentro de los rangos tolerables arriba del rango de 32.00 a 48.00 ups, calidad tolerable de las especies marinas propias del estero. La conjugación del efecto de los pleamares durante el mes de mayo hasta diciembre y los aportes de agua dulce por los dos arroyos intermitentes, así como las precipitaciones en la zona por la temporada de lluvia (junio-noviembre), permiten que el estero El Pozole presente condiciones ecológicas adecuadas para el desarrollo de las especies de interés comercial.

Actualmente estas condiciones son manejadas y controladas por el sistema de 24 compuertas que se programa mantengan el agua dentro del estero al nivel deseado de 1.50 mNMM, de acuerdo a las recomendaciones que se derivan del "estudio hidrodinámico y micro topográfico para la restauración del estero El Pozole, San Ignacio Sinaloa (Anexo No. 1).

Este sistema de control hidráulico mantiene el nivel estable del agua en el interior del estero, permitiendo el paso de las mareas vivas por los efectos de la luna nueva y llena y a su vez la salida o flujo de demasías por los aportes de los arroyos durante la temporada de lluvias.

Los aportes de agua dulce por los arroyos acarrean nutrientes y mezclan el agua propiciando condiciones apropiadas para el desarrollo de las etapas de postlarva, juvenil y preadulto en los camarones.

Al iniciar la apertura de la boca, el estero cuenta aproximadamente 189.13 ha. Al penetrar las primeras mareas en el mes de mayo, se empieza a incrementar la superficie de inundación y en el llenado alcanza una superficie de 114 ha para fines de julio o mediados de agosto.

Las principales especies de interés comercial que se explotan en el área de estudio son: *Penaeus vannamei*, camarón blanco; *Penaeus stylirostris*, camarón azul; *Penaeus californiensis*, camarón café; *Mugil curema*, lisa; *Mugil cephalus*, lisa macho; *Cynoscion spp.*, corvina; *Centropomus robalito*, robalo; *Lutjanus spp.*, pargo; *Gerres cinereus*, mojarra plateada; *Galeichtys caeruleus*, chihuil prieto; *Callinectes arcuatus*, jaiba; *Crasostrea corteziensis*, ostión de mangle.

I.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización



Mapa de la Región Noroeste de Áreas Naturales Protegidas, CONANP.
http://www.conanp.gob.mx/sig/imgmapoteca/map_regiones/noroeste.jpg

El estero “El Pozole” se ubica en la costa noroeste del Océano Pacífico, ubicado paralelo a la franja litoral, en el municipio de San Ignacio, frente al poblado Estación Pozole, su ubicación geográfica está entre las coordenadas 23°35’37” y 23°36’43” latitud norte y 106°45’8” y 106°42’14” longitud oeste.

Camino de acceso de 1 kilómetro de terracería transitable todo el año, camino que entronca con la maxi pista “Benito Juárez” Culiacán – Mazatlán, en su tramo Estación Dimas Mazatlán Km. 47

El estero se encuentra ubicado dentro del APFF (Área Protegida de Flora y Fauna), Meseta de Cacaxtla, (decretada y publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de febrero de 2001 la Meseta de Cacaxtla se decretó el 27 de noviembre del año 2000 en el DOF <http://www.conanp.gob.mx/sig/decretos/apff/Cacaxtla.pdf>), se encuentran once esteros y su ubicación de norte a sur son: el estero Puyequé, estero de Mendías, estero Medina, estero del Yugo, estero El Pozole-La Flor del Océano, estero El Veintitrés, estero El Veinticinco, estero El Veintiséis, El Jiote, estero El Veintinueve y estero El Tasajal. El estero El Pozole está formado por tres cuerpos de agua lagunar. Dos de ellos tienen sus ejes principales perpendiculares a la línea de costa y se unen por el tercero que corre paralelo a la línea de costa.

El área de estudio cubre 189.13 has. superficie aprovechable 114 has. Abarca solo el cuerpo lagunar localizado al suroriente del sistema y parte del canal que corre paralelo a la línea de costa, de acuerdo al Plano 1 del 20 de octubre de 2005, que formó parte de la solicitud de zona federal que hizo la cooperativa Camaroneros del Pozole.

Cabe señalar que el Decreto que establece la creación del Área Natural Protegida de y Fauna Meseta de Cacaxtla, se publicó en el DOF el 27 de septiembre del año 2000. Desde 2004 la CONANP tiene presencia en el ANP y en particular en el Ejido el Pozole a través de un equipo técnico operativo que instrumenta diversos programas de desarrollo comunitario y monitoreo de la tortuga marina.

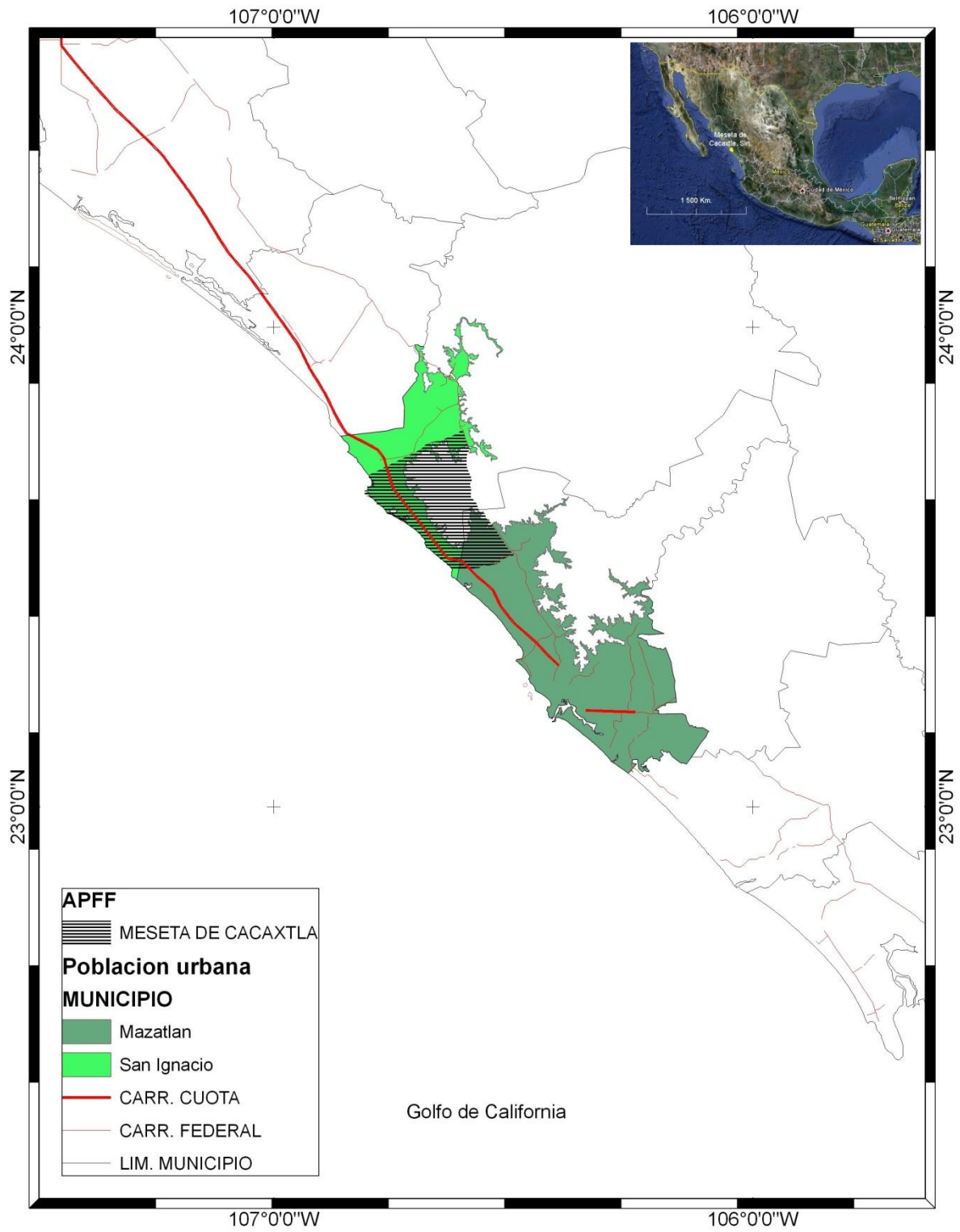
Zona de gran importancia para la reproducción de las tortugas marinas, especies decretadas en veda desde el 31 de mayo de 1990 y que arriban a las playas y Zonas Federal Marítimo Terrestre del Área Natural Protegida.

Adicionalmente el Decreto de creación del APFF Meseta de Cacaxtla, establece en su Artículo Decimo Tercero que queda prohibido:

- **Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas cauces naturales de corrientes, manantiales, riveras y vasos existentes, salvo las actividades que no impliquen algún impacto ambiental significativo, previa autorización que corresponda, así como las necesarias para el cumplimiento del presente Decreto y programa de manejo;**
- **Verter descargar contaminantes, desechos o cualquier tipo de material nocivo en el suelo, subsuelo y en cualquier clase de cauce, vaso o acuífero, sin la autorización que corresponda;**
- **Interrumpir, rellenar, desecar o desviar flujos hidráulicos;**
- **Realizar sin autorización, actividades de dragado o de cualquier naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen áreas fangosas o limosas dentro del área protegida o zonas aledañas;**

Asimismo, el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas, en el Artículo 87 establece que queda prohibido:

- I. Cambiar el uso del suelo de superficies que mantengan ecosistemas originales;**
- II. Interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua;**
- III. Arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, tales como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o cuerpos de agua;**



Mapa No. 2 Ubicación APFF Meseta de Cacaxtla



Fig. No. 3 Ubicación de las obras: 1, Tapo de drenado; 2, Cárcamo de bombeo (Planos Anexo No. 3)



Fig. No. 4 Ubicación del canal de drenado.

Los planos de las áreas a considerar para el canal de drenado y trampa para el bombeo de agua para la cual se solicita título de concesión de zona Federal Marítimo Terrestre. (Modalidad SEMARNAT-01-001-D), (ANEXO No. 3)

Se solicitará permiso de construcción de obras para las cribas esto para controlar el drenado de agua y la trampa para el bombeo de agua del mar de acuerdo a la norma SEMARNAT 01-003-A.

II.1.3 Inversión requerida

La estrategia de restauración:

- El estero puede llenarse captando agua de los escurrimientos continentales y aprovechando eventos de los pleamares intensos
- Alcanzaría un tirante de agua superior a los 0.50 m en aproximadamente 114 has., con profundidades máximas de 1.20m a 1.50 mNMM sobre los canales naturales
- La circulación generada por el viento mantendría la calidad de agua apropiada para que se restauren los servicios ambientales del estero
- Cuando el estero presente condiciones críticas de salinidad, oxigenación, temperatura por falta de lluvias, bombear agua del mar y drenar agua para estabilizar las condiciones fisicoquímicas del agua.

Con estos escenarios, el estero será hábitat propicio para camarones, peces y aves tanto nativas como migratorias. Mediante el bombeo de agua del mar el volumen de agua del estero se mantendrá contenido por el tapo principal, por lo que el estero permanecerá inundado y habrá cierta biomasa a lo largo del año de peces, camarón y otras especies acuícolas a una altura de 1.50 mNMM.

Por lo anterior se requieren realizar las siguientes inversiones:

Concepto de inversión	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Inversión total	Aportación del solicitante	Aportación de otros	Aportación SAGARPA
Activos Fijos							
Infraestructura del estero	lote	1		825,000	825,000		0
Materiales para construcción de cribas	lote	1		274,977.00	0.00		274,977.00
Materiales para construcción de cárcamo de bombeo	lote	1		38,405.00	0.00		38,405.00
Materiales para construcción de casetas de vigilancia	Caseta	3	24,814	74,442.00	0.00		74,442.00
Adquisición de equipo de bombeo	Bomba	1	298,120	298,120.00	0.00		298,120.00
Instalación de bomba	lote	1	18,975	18,975.00	0.00		18,975.00
Mano de obra	lote	1	0	387,824.00	342,743.00		45,081
Adquisición de motor de combustión interna	Motor	1	75,000	75,000.00	75,000.00		
Subtotal				1,992,743	1,242,743.00		750,000.00
Inversión diferida							
Diseño de proyecto				0			0
Subtotal				0			0
Capital de trabajo							
Subtotal							
Total				1,992,743	1,242,743.00		750,000
%					0.623634357		0.3763656

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar

La infraestructura con la que cuenta el Estero:

- Boca del Estero.- El estero, El Pozole tiene una boca natural, formada por un médano de arena que abarca una longitud aproximada de 60 metros y altura de 1.0 a 3.0 m. el cual es atravesado por un canal, con una longitud de 200 m. que se ha utilizado para el flujo y reflujo del agua.
- Estructura de control de niveles. El tapo principal; la estructura de control de niveles en el estero El Pozole y que opera la cooperativa Camaroneros del Pozole, consta de una estructura de concreto armado de 60.0 m de longitud, con 24 compuertas acanaladas que permiten la colocación de bastidores de 1.30 m de ancho por 2.0 m de alto. La banquetta superior de la estructura de compuertas se sitúa en la cota 3.50 mNMM. La plancha en la parte inferior de la estructura está en la cota 1.00 mNMM. Por lo que se requerirá que el nivel

de la marea oceánica más el oleaje superen este nivel (1.00 mNMM) para que pueda ingresar agua del Golfo de California al estero.

- Bordo rústico que separa la parte noroeste del estero que se denomina Estero Sierra El Cano, con una dimensión aproximada de 167 m. de longitud y 4m. de ancho de corona de constitución arenosa.
- Obras complementarias como son reforzamiento de la barra de desazolve de la boca.

El aprovechamiento del camarón en el estero depende de las condiciones naturales: desove y entrada de postlarvas de camarón en cantidad suficiente, así como otras especies marinas a través de la boca, lluvias oportunas, apertura de la boca del estero, entrada de agua del mar por medio de mareas que se presentan durante el verano, elevando el nivel del agua del estero y que se mantenga el nivel durante 5 meses alrededor de 1.50 mNMM, aportación de nutrientes ya sea por escurrimientos de los arroyos y de las mareas. Todos estos factores se combinan de manera positiva levantando una producción promedio anual de 35 toneladas/Ha anuales en el meses agosto-noviembre

Del mar se capta agua durante las pleamares superiores de verano y aunque es poco el volumen, es por este medio que se introducen las especies de fauna marina que habitan el estero, como son peces, jaibas y camarón que explota comercialmente la cooperativa.

El tipo de mareas en la costa del estado, poseen características de tipo mixto, con una combinación diurna con una pleamar y bajamar cada 24 horas. Las mareas vivas se registran generalmente durante los meses de julio a octubre (fluctuaciones hasta 1.65 m. en pleamar y -0.21 m. en bajamar), mientras que durante el resto del año (noviembre a junio) se presentan mareas de amplitud relativamente estable, con fluctuaciones poco marcadas.

De acuerdo a datos reportados por la SAHOP el año 1980, las mareas alcanzaron en Altata una altimetría de 2.1 m. 1.0 m en Mazatlán y 1.5 m en Topolobambo. Las corrientes superficiales sobre la plataforma continental en la época de invierno, están por los vientos del Noroeste, los cuales se dirigen hacia el sur, causando surgencias en las costa de Baja California. En contraparte durante el verano el agua superficial se mueve hacia el Noroeste por lo que las surgencias se presentan en las costas de Sonora y Sinaloa. Las surgencias implican una resuspensión de nutrientes superficiales, provocando un incremento de la productividad primaria, lo que se traduce en una mayor riqueza de recursos pesqueros locales. Estos nutrimentos resuspendidos por las surgencias pueden llegar al interior del estero trasportados por las corrientes litorales junto a las mareas.

En cuanto a las corrientes hidrodinámicas en la costa del estado se sabe que se tiene la influencia de tres corrientes marinas que son:

Corriente de California (corriente de agua marina que fluye hacia el mar). Corriente del Pacifico (corriente tropical que fluye hacia el noreste) y corriente del Golfo (corriente cálida que fluye intermitentemente en la boca e interior del Golfo de California).

Las principales especies de interés comercial que se explotan en el área de estudio son: *Penaeus vannamei*, camarón blanco; *Penaeus stylirostris*, camarón azul; *Penaeus californiensis*, camarón café; *Mugil curema*, lisa; *Mugil cephalus*, lisa macho; *Cynoscion spp.*, corvina; *Centropomus robalito*, robalo; *Lutjanus spp.*, pargo; *Gerres cinereus*, mojarra plateada; *Galeichtys caerulescens*, chihuil prieto; *Callinectes arcuatus*, jaiba; *Crasostrea corteziensis*, ostión de mangle.

En este proyecto de pesquería no se pretende introducir especies, ya que la especie de camarón, objeto de explotación, son especies cuya distribución geográfica cubre esta zona de forma natural mediante la arribazón de larva silvestre durante los pleamares.

El ciclo de producción del estero está ligado al ciclo hidrológico y a las mareas de la región, comunicado con el mar le permite captar y retener durante el verano y parte del otoño agua dulce de los escurrimientos y agua de mar de las mareas, además, mantener los servicios ambientales típicos del estero, considerando que sus elementos más importantes son los

manglares, las aves (nativas y migratorias) y la biota acuática y que la problemática principal se provoca por los períodos de desecación que sufre el estero. Una vez establecidos los servicios ambientales del estero, los aprovechamientos pesqueros se convertirán en alternativas viables y económicamente atractivas.

Durante el verano, la gran mayoría de las pleamares superiores superan los 0.40 mNMM y se presenta oleaje generalmente superior a los 0.60 m de altura, por lo que se dan las condiciones para que pueda ingresar agua del mar al estero. Sin embargo, generalmente se forma una barra de arena entre la estructura de compuertas y el mar obstruyendo el paso del agua. Este tapón de arena se remueve para establecer la comunicación entre el estero y el océano. Se requiere el uso de maquinaria pesada para despallar la cresta de la barra de arena que se forma aguas abajo de la compuerta principal durante el invierno y primavera, para poder conectar el mar con el estero a través del tapo principal y permitir el ingreso de agua de mar durante las pleamares. La cooperativa Camaroneros del Pozole, concesionaria del estero, tiene permiso para realizar esta actividad y la ha venido haciendo por varios años.

El esfuerzo pesquero deberá aplicarse a partir de noviembre, sin disminuir el volumen de agua del estero y sin aplicar ningún químico ni atrayente.

El parámetro que indicará la necesidad de descargar el agua del estero será la salinidad. Al alcanzar la salinidad niveles de 40- 50.0 ppt será necesario bombear agua al estero y permitir la descarga de agua por otro tapo. Esto generalmente sucederá durante la primavera, por lo que se estará en condiciones de iniciar un nuevo ciclo, como el descrito arriba, el verano siguiente.

En cuanto al control de organismos depredadores o competidores, no se utilizarán sustancias químicas para su control, debido a que es mínima la fauna de acompañamiento que logra penetrar, para esto se usarán estructuras de control con filtros o bastidores de diversos tamaños de malla, que evitaren su entrada colocándose estratégicamente antes y después de las compuertas de alimentación.

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto

Como Anexo No.1 al presente proyecto se adjunta “ESTUDIO HIDRODINÁMICO Y MICRO TOPOGRÁFICO PARA LA RESTAURACIÓN DEL ESTERO EL POZOLE, SAN IGNACIO, SIN., de acuerdo al Convenio de Concertación (Estudio Técnico) Número CONANP/025/APP22/PROCOCODES/22/09, firmado por Joaquín Zebadúa Alva, Encargado de la Dirección del APFF Meseta de Cacaxtla; Rosa María Raygoza Olvera, como Beneficiaria y Francisco Armando Villalba Loera, como Consultor.” También se anexa CD, en el que se encuentra grabado el reporte final del estudio.

Trabajo que sirve de soporte por aportar criterios y elementos para la conservación, uso, protección, recuperación y restauración del Estero El Pozole, zona crítica y deteriorada.

El estudio se elaboró para determinar las características topo batimétricas y en su caso las hidrodinámicas relevantes del estero El Pozole que permitan diseñar obras y procesos para su restauración y aprovechamiento sustentable.

Este estudio hidrodinámico y micro topográfico se utiliza como base para diseñar las obras y procesos de bajo impacto propuestos, y que provocan una mayor permanencia del agua en el estero y que mejore su calidad, en beneficio del ecosistema costero y de sus pobladores y socios.

La estrategia del estudio hidrodinámico se encaminó a establecer: 1) los niveles de agua que deberá captar el estero durante la temporada de mareas altas y escurrimientos continentales; 2) la circulación que generaría el efecto del viento y 3) la ubicación de estaciones de bombeo artesanales que permitan reponer el agua perdida por evaporación y filtración.

El estudio considera que logrando lo anterior, “el estero El Pozole permanecerá con niveles y calidad de agua suficiente para aumentar la calidad de los servicios ambientales que

naturalmente provee, pudiendo ser aprovechado para el cultivo extensivo de especies marinas nativas de la región.”

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

Considerando que este lugar es un sitio de pesca que tiene trabajando más de 35 años, no es necesario realizar ninguna obra provisional.

El manejo hidráulico del estero El Pozole implica tener información actualizada de parámetros meteorológicos y oceanográficos relevantes, además de hacer un monitoreo periódico, de algunos parámetros fisicoquímicos del agua, oxígeno, temperatura, salinidad, PH

Las actividades de monitoreo de la calidad de agua en el Estero, inician con la selección de sitios apropiados para la medición de parámetros físicos y químicos, se deben construir estaciones de muestreo para todo el estero. Esta consiste de un pequeño muelle de madera que se extiende 4-5 metros hacia dentro del bordo. El muelle se construye del lado del estanque en donde se encuentra ubicada en los lugares mas preferidos por los camarones ya que cuentan con una profundidad suficiente y condiciones favorables de calidad de agua.

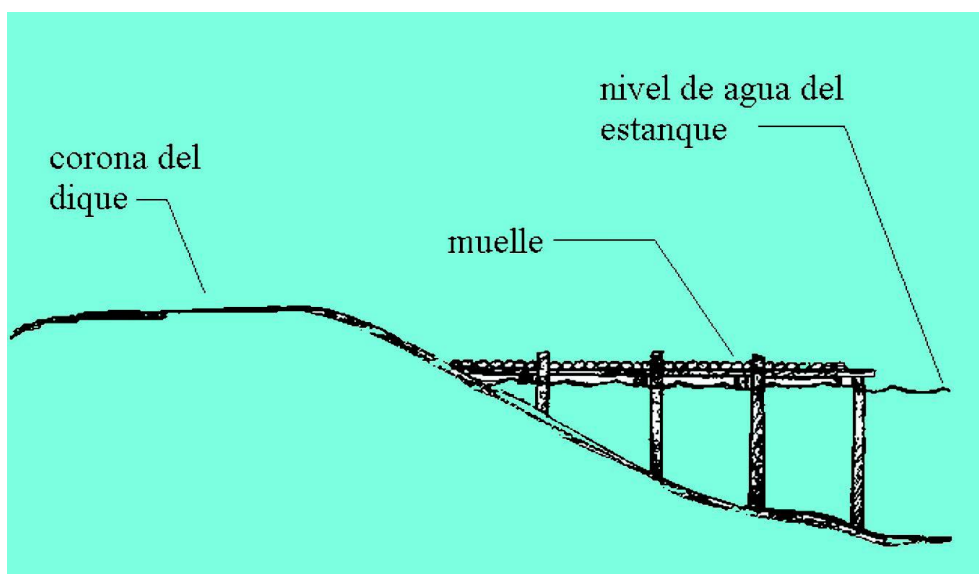


Fig. No. 5 Vista lateral de un muelle para toma de parámetros de calidad de agua

II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto

No se consideran

II.3 Programa de Trabajo

II. 3.1 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto

					Año 2011							
Actividad	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
1. Elaboración MIA				X								
2. Entrega MIA SEMARNAT				X	X							
3. Solicitudes de concesión federal					X							
4. Elaboración de proyecto de financiamiento para la construcción de infraestructura y adquisición de equipo				X								
5. Entrega de proyecto de financiamiento a SAGARPA				X								
6. Revisión y dictamen MIA				X								
7. Autorización proyecto SAGARPA								X	X			
8. Adquisición de equipo y construcción de obras											X	X
a) Construcción de cárcamo de bombeo.											X	
b) Construcción de tapo de drenado												X
c) Construcción de muelles para de monitoreo del agua del estero.												X
d) Adquisición de equipo de para la medición de indicadores fisicoquímicos del agua.												X
e) Adquisición de equipo de bombeo.												X
f) Adquisición de oruga Caterpillar D7												X

Cuadro No. 4 Calendario de las actividades programadas

1. Elaboración de manifestación de impacto ambiental de acuerdo a lo que para tal efecto establece el artículo 28 Fracción I, X, XI, y XII, 30 de LGEEPA, así como el Artículo 5 Incisos A) Fracciones I, III, IX y X; R) Fracciones I y II; S) primer párrafo y U) Fracción I; del REIA y *Decreto de creación del ANPFF Meseta de Cacaxtla, que establece en su Artículo Decimo Tercero.*
2. Entrega de MIA a la SEMARNAT para su revisión y dictamen, y emisión de resolutivo.
3. Entrega a la SEMARNAT de dos solicitudes de títulos de concesión de dos superficies de playas Zona Federal Marítimo Terrestre para el desarrollo de actividades acuícolas (SEMARNAT 01-003-A). Trampa de agua para bombeo 21,223.555 m². Canal de drenado 2,327.533 m², Anexo 1

4. Diseño de proyecto de financiamiento Programa de apoyo a la inversión en equipamiento e infraestructura de la SAGARPA; para la construcción de cárcamo de bombeo, construcción de infraestructura para el tapo de drenado, materiales de construcción para 3 casetas de vigilancia, equipo de bombeo, instrumentos para la medición de los parámetros físicoquímicas del agua, construcción de muelles para toma de parámetros de calidad de agua, adquisición de motor Caterpillar 400 HP, para bombeo de agua, adquisición de una oruga Caterpillar D6.
5. Entrega del Proyecto de financiamiento de acuerdo a la Normas de Operación 2011, vigentes.
6. Recepción del Resolutivo de la MIA.
7. Recepción de carta autorización y dictamen técnico de la SAGARPA.
8. Puesta en marcha y ejecución del proyecto de financiamiento autorizado Programa de apoyo a la inversión en equipamiento e infraestructura.

a) Construcción de cárcamo de bombeo

Se construirá una base de concreto sobre el bordo señalado en la fotografía y en el plano, Anexo No. 3, Para instalar el motor, la base de la bomba y tanque de combustible y rapa de descarga.

b) Construcción de tapo de drenado

El detalle de la construcción se aprecia en el anexo No. 3, se solicitará permiso de construcción de acuerdo a la norma SEMARNAT 01-003-A.

c) Construcción de muelles para el monitoreo del agua

Se programa construir 3 muelles para monitoreo del agua 1 en donde se ubicarán las cribas de drenado, el segundo en el puente de ferrocarril, el tercero en la boca del estero de acuerdo a la figura anterior No. 5

d) Adquisición de equipo para la medición de los indicadores físicoquímicos

Esto consiste en la adquisición de:

- Oxímetro digital portátil e impermeable c/microprocesador de sonda.
- Refractómetro salinómetro
- Potenciómetro portátil, pH
- Disco SECHI
- Microscopio Binocular
- Incubadora digital
- Caja de petri desechable

e) Adquisición de equipo de bombeo

Adquisición de una bomba de 36" para recambiar agua cuando las condiciones físicoquímicas se tornen críticas principalmente cuando la salinidad aumente.

- f) Adquisición de oruga Caterpillar D6, esta se adquirirá con recursos propios maquinaria que se utilizaría principalmente para desazolvar la entrada de la boca del estero para permitir la entrada del agua como consecuencia de las mareas, así también se utilizará para desazolvar la boca del canal de drenado cuando sea necesario, siempre respetando la zona de anidamiento de la tortuga a partir del mes de mayo.

En los meses de mayo hasta octubre en la alta pleamar (verano-otoño), la apertura de la boca, que permite la entrada de organismos como camarones, (crustáceos), peces, moluscos en estadios primarios para su crianza y desarrollo. También en esta época inicia la temporada de lluvias y con ello el aporte de agua dulce y nutriente a este cuerpo de agua, el cual presenta las condiciones ambientales y ecológicas apropiadas para el desarrollo de los organismos que entran al estero.

Para mantener las condiciones fisicoquímicas cuando estas sean críticas se propone instalar un cárcamo de bombeo, donde se propone instalar un motor Perkins y una bomba de 36" con ello bombear agua marina para mantener el estero hasta una altura de 1.50 m sobre el nivel medio del mar. El objetivo de este sistema de producción es mantener las condiciones para que el camarón silvestre se desarrolle sin problemas, realizando el bombeo de agua cuando las condiciones de salinidad y falta de oxígeno sean muy altas, permitiendo el drenado del agua.

Después del pleamar superior del año (julio o agosto), no será posible volver a introducir agua de mar por el tapo principal salvo alguna tormenta o por bombeo. Para entonces ya ingresó al estero toda la biota marina en la forma de megalopas, larvas y postlarvas, alevines y demás semillas de especies marinas nativas.

Durante los meses de verano, principalmente durante los meses de septiembre y octubre, se esperaría captar toda el agua dulce de los escurrimientos continentales que se recibieran, es probable captar suficiente agua dulce para que el nivel de la superficie libre del agua llegue a 1.50 m.NMM y el estero tenga una profundidad promedio de 0.941 m, salinidades de 20.75 ups y una extensión aprovechable de 114 hectáreas.

En caso de que no se haya captado de los escurrimientos continentales agua dulce suficiente para mantener la producción pesquera, habrá que hacer previsiones para bombear agua al estero. En estas condiciones la salinidad del estero a principios de enero sería de 32.91 a 48.47 ups, todavía dentro de los rangos tolerables de las especies marinas propias del estero y con este sistema bajarla más.

El deterioro de la calidad de agua en el estero puede afectar severamente la salud de los camarones a tal punto de poner en riesgo la pesca entera. De ahí la necesidad de implementar un sistema de monitoreo diario de los parámetros físicos y químicos de agua que permita anticipar y corregir el desarrollo de condiciones adversas de calidad de agua con el fin de restablecer condiciones óptimas en el sistema como son:

La temperatura óptima para el desarrollo del camarón es entre los 26°-36°C. La temperatura del estanque se puede variar aumentando o disminuyendo la calidad del agua que recibe.

La salinidad cantidad de granos de sales disueltas en un kilogramo de agua de mar, Para el crecimiento del *Penaeus*, se recomienda salinidades del 15-5 psu (unidades prácticas de salinidad).

El oxígeno disuelto, parámetro de los más importantes en para el desarrollo del camarón, pues de sus concentraciones depende la confortabilidad de los camarones. Para evitar riesgos se recomienda tener concentraciones de oxígeno entre 5.5-6.5 mg/l.

Turbidez, Estanque demasiado turbio. Si es turbio por fitoplancton, habrá problemas de concentración baja de oxígeno disuelto por la noche o antes de la salida del sol.

Cualquier alteración significativa de los parámetros anteriores puede ocasionar la muerte de los camarones, esto puede resolverse mediante la introducción de agua del mar por bombeo para proporcionar las condiciones adecuadas para el desarrollo del camarón.

Deberán desarrollarse prácticas de manejo para que tengan un impacto positivo en la calidad de agua mediante un sistema de monitoreo que incluye:

- La frecuente medición de parámetros físicos y químicos de calidad de agua
- El llevar registros cuidadosos de estas mediciones
- El análisis de los datos recogidos
- Usar los resultados interpretados para modificar y mejorar las prácticas de manejo
- Mediciones diarias de los parámetros de calidad de agua temprano en la mañana y por la tarde.
- Realiza mediciones frecuentes de parámetros físicos y químicos de la calidad de agua del estero (sitios de toma de agua y descarga) para darle seguimiento a los parámetros ambientales a través del tiempo.

Será necesario capacitar al siguiente grupo propuesto:

EFREN ALCARAZ BENITEZ
 GUADALUPE GARIBO MENDEZ
 JESUS DANIEL CEJA PEREZ
 DAVID MADRIGAL GARIBO
 JORGE ADRIAN FIGUEROA Q.
 MIGUEL ÁNGEL LÓPEZ VEGA
 SAMUEL MADRIGAL GARIBO
 JOSE CERDA HERNANDEZ
 REYNALDO TORRES PEREZ
 OSCAR GRANDE VELAZQUEZ

Estos socios deberán capacitarse para llevar a cabo labores de monitoreo a fin de evitar impactos ambientales no deseados y evitables, se enfocarán a los conceptos siguientes:

- Análisis permanente de las aguas del estero, para poder determinar, si los parámetros fisicoquímicos se conservan dentro de los adecuados,
- Vigilancia y análisis de las aguas para ver su contenido de salinidad, oxígeno, temperatura, sedimentos, PH, etc.
- Vigilancia para la detección de enfermedades propias de los camarones.

a.- Temperatura

Es un parámetro físico del agua que afecta a su densidad, turbidez, solubilidad de los gases, en particular del oxígeno disuelto, así como la velocidad de las reacciones químicas (Los fertilizantes se disuelven más rápidamente en agua caliente).

Es un parámetro físico del agua que afecta a su densidad, turbidez, solubilidad de los gases, en particular del oxígeno disuelto, así como la velocidad de las reacciones químicas (Los fertilizantes se disuelven más rápidamente en agua caliente).

Las variaciones de la temperatura pueden eliminar algunas especies acuícolas, aunque favorecen el desarrollo de otras especies. La temperatura óptima para el desarrollo del camarón es entre los 26°-36°C. **La temperatura del estanque** se puede variar aumentando o disminuyendo la calidad del agua que recibe. La medición de este parámetro se recomienda hacerlo con un termómetro escala 0° a 50°C., diariamente por la mañana y por la tarde.

La temperatura de agua se mide directamente en el agua del estanque usando un termómetro común o a través de sondas incorporados a los medidores de oxígeno, pH y similares. Coloque el termómetro en el estanque de tal forma que el extremo de este quede unas pocas pulgadas sumergido en el agua o tome una muestra de agua en un recipiente y mida la temperatura de esta. Espere por un momento a que el termómetro se estabilice antes de registrar la medición.

También recuerde anotar la hora de la medición. Asegúrese de usar siempre el mismo termómetro para asegurar consistencia en las mediciones.

b.- Salinidad.

Como salinidad cantidad de granos de sales disueltas en un kilogramo de agua de mar. Ej. 28% significa que un kilogramo de agua tiene 28 gr, de sal.

En las regiones donde la evaporación excede a la precipitación altas temperaturas, existe un incremento de salinidad, por lo tanto aumenta la presión osmótica en el agua provocando fenómenos de difusión, a través de las paredes celulares a nivel de las branquias, lo que puede ocasionar la muerte del organismo. Para el crecimiento del *Penaeus*, se recomienda salinidades del 15-5%. Para medir la salinidad se utiliza el refractómetro o salinómetro y se realiza dos veces a la semana. Por otra parte:

"Salinidad es la cantidad total en gramos de las sustancias sólidas contenidas en un kilogramo de agua del mar." Se representa en partes por mil, y se encuentra en los océanos como salinidad media la de 35 partes por mil, o sea que un kilogramo de agua de mar contiene 35 gramos de sales disueltas.

gramos de sales disueltas.

Salinidad del agua			
Agua dulce	Agua salobre	Agua de mar	Salmuera
< 0,05 %	0,05 – 3 %	3 – 5 %	> 5 %
< 0,5 ppt	0,5 – 30 ppt	30 – 50 ppt	> 50 ppt

<http://es.wikipedia.org/wiki/Salinidad>

Contiene sustancias sólidas en disolución, siendo las más abundantes el [sodio](#) y el [cloro](#) que, en su forma sólida, se combina para formar el [cloruro de sodio](#) o sal común y, junto con el [magnesio](#), el [calcio](#) y el [potasio](#), constituyen cerca del 90 % de los elementos disueltos en el agua de mar. Además hay otros elementos pero en cantidades mínimas.

La salinidad depende de la cantidad de sales que contiene. Aproximadamente una media del 3,5 % del volumen del agua, corresponde a sustancias en disolución. Si hay mucha evaporación, desaparece una mayor cantidad de agua, quedando las sustancias disueltas, por lo que aumenta la salinidad.

El término técnico de salinidad en el océano es *halinidad*, ya que realmente [halinos](#)—[cloro](#) es el [anión](#) más abundante en el mix de elementos disueltos. En [oceanografía](#), ha sido tradicional expresar la halinidad, no en porcentaje, sino en partes por mil (ppt o ‰), que es aproximadamente *gramos de sal por litro de solución: g/L*.

Antes de [1978](#), la salinidad o halinidad se expresaba como ‰, basándose en la relación de [conductividad eléctrica](#) de la muestra de "agua de Copenhage" (un medio acuoso "agua de mar" artificial, hecho para servir como "estándar". En 1978, los oceanógrafos redefinen la salinidad en **Unidades Prácticas de Salinidad (psu)**: relación de conductividad de una

muestra de agua de mar con una solución estándar de *KCl*. Como las relaciones no tienen unidades, pero no es el caso aquí ya que **35 psu** exactamente equivale a 35 g de sal por L de solución.

Cuadro No. 5 Elementos contenidos en el agua de mar que la hacen salobre.

Elementos contenidos en el agua de mar	Símbolo químico	Porcentaje (%) contenido por cada mil partes de agua
Cloro	Cl	19,3
Sodio	Na	10,7
Sulfato	SO ₄	2,7
Magnesio	Mg	1,3
Calcio	Ca	0,4
Potasio	K	0,4
Bicarbonato	HCO ₃	0,15
Bromuro	Br ⁻¹	0,07
Otros elementos	- - -	0,06
Salinidad total		35,08

Note que la mayor concentración de elementos químicos que aparecen en la tabla corresponden al cloro (C) y al sodio (Na). Ambos elementos al combinarse se convierten en cloruro de sodio CNa o sal común.

http://www.asifunciona.com/por_que/por_que/pk_11_salinidad.htm

El agua del océano tiene aproximadamente un total de 3.5% de sal. Esto significa que si los océanos se secan completamente, quedarían suficientes restos de sal como para construir una mulralla de 180 millas de altura, una milla de grosor alrededor del ecuador. Aproximadamente un 90% de esa sal es cloruro de sodio, o sal de mesa común y corriente. En la tabla, a continuación, aparecen la mayoría de las sales disueltas en las aguas de los océanos tales como: cloro, sodio entre otras:

Sales disueltas en las aguas de mar(átomos):
55.3 % Cloro
30.8 % Sodio
3.7 % Magnesio
2.6 % Sulfuro
1.2 % Calcio
1.1 % Potasio

c.- Oxígeno disuelto.

Este parámetro es uno de los más importantes, pues de sus concentraciones depende la confortabilidad de los camarones. Los niveles críticos de este parámetro se dan por la noche, ya que, el fitoplancton (algas) consumen oxígeno en vez de producirlo (Se recomienda controlar la cantidad de algas) Concentraciones máximas se dan en la tarde, 2-3pm.

Una concentración menor a 3 mg/l, puede ser mortal para los camarones, produciendo el fenómeno llamado anoxia (mortandad masiva por asfixia), por eso se recomienda siempre tener un aerador, en casos de emergencia o hacer recambios de agua.

La solubilidad del oxígeno en el agua depende de la temperatura, salinidad y sustancias orgánicas (Estas sustancias son consumidoras de oxígeno en un alto porcentaje).

Una manera de determinar si en el estero existen bajas concentraciones de oxígeno disuelto, es cuando se da la presencia de camarones en la superficie del agua. Para evitar riesgos se recomienda tener concentraciones de oxígeno entre 5.5-6.5 mg/l.

Este parámetro se mide con un oxigenómetro diariamente dos veces al día, mañana y tarde.



Medidor de oxígeno de la marca YSI de uso común en granjas camaroneras

Cuidados en el uso del medidor de oxígeno

Las sondas de los medidores de oxígeno se dañan con facilidad por lo cual se deben manipular con mucho cuidado. Para proteger la sonda de entrar en contacto con el lodo del fondo del estanque, se debe atar a una regla de madera o trozo de tubo PVC de metro y medio de largo a como se muestra en la figura siguiente

La siguiente tabla resume los efectos de las concentraciones de oxígeno sobre los camarones.

Concentración de oxígeno disuelto	Efecto
Menor de 1 o 2 mg/L	mortal si la exposición dura más que unas horas
2-5 mg/L	Crecimiento será lento si la baja de oxígeno disuelto se prolonga
5 mg/L- 15mg/L (saturación)	Mejor condición para crecimiento adecuado
Sobresaturación (> 15 mg/L)	Puede se dañino si las condiciones existen por todo el estanque. Generalmente, no hay problema.

Cuadro No. 6 Efectos de diferentes concentraciones de oxígeno en los camarones

d.- PH

Esta es la medida de concentración de iones hidrogeno, indica a calidad del agua desde el punto de vista químico.

El valor 7 indica el valor neutro, menor que 7 acido y mayor que 7 alcalino, se recomienda mantener en los estanques un PH entre 6 y 8 para los camarones.

Por la influencia del fitoplancton (algas) se remueve el CO₂ (Dióxido de carbono), gracias a la fotosíntesis incrementando el PH durante el día y bajando por la noche. Las mediciones de este parámetro se recomienda realizarlas por la mañana y por la tarde, diariamente, utilizando un PHmetro.

Los factores que quieren de un mayor estudio es el pH, es decir, la relación entre la concentración de iones hidrógeno (H⁺) y oxhidrilos (OH⁻) que le confiere las características de alcalinidad o de acidez a una solución. El agua oceánica es ligeramente alcalina, y el valor de su pH está entre 7.5 y 8.4 y varía en función de la temperatura; si ésta aumenta, el pH disminuye y tiende a la acidez; también puede variar en función de la salinidad, de la presión o profundidad y de la actividad vital de los organismos marinos.

La salinidad interviene directamente sobre las características fisicoquímicas del agua del mar relacionándose con la temperatura, la densidad y el pH; caracteriza las masas de agua oceánicas e influye en la distribución de los seres vivos, ya que sus estructuras y funcionamiento están íntimamente ligados a las variaciones de la salinidad.

Mediciones de pH

Dado que las mediciones de pH cambian con rapidez, este parámetro debe medirse directamente en el campo.

Procedimiento de medición

1. Calibre el medidor de pH de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Use dos soluciones estándar, una solución estándar neutro (pH 7) y una solución ácida o básica en dependencia de si va a medir pH en agua dulce o en aguas salobres.
2. Tome una muestra de agua en un recipiente plástico o de vidrio limpio. La muestra de agua debe ser suficiente para que la sonda quede sumergida al momento de hacer la medición. Enjuague la sonda con un poco de agua de la muestra a medir y luego coloque la sonda en el recipiente que contiene la muestra moviéndola suavemente.
3. Espere a que el medidor de pH se estabilice y luego registre la medición. No agite la muestra de agua vigorosamente ya que esto puede afectar la exactitud de la medición.

Cuidados con el medidor de pH

Para evitar daños a la sonda del medidor de pH, una vez concluidas las mediciones, enjuague la sonda con agua destilada. Dentro de la tapa protectora de la sonda se recomienda poner un trozo de algodón o esponja impregnado con solución calibradora de pH 4. Esta solución impedirá el crecimiento de bacterias en la superficie de la sonda y la mantendrá húmeda mientras no este en uso.

e.- Turbidez.

Es un parámetro físico del agua que permite determinar la cantidad de elementos en suspensión del agua, se mide con el disco de Seechi, la visibilidad óptima es de 30 cm.

El disco de Seechi consiste en una rueda de color negro con blanco con un cordón graduado en cm. El cual se sumerge en el agua hasta donde se pierde la visibilidad, se toma el valor de la cuerda, la frecuencia de esta lectura es de una vez al día.

Al tomar decisiones de manejo en base a las lecturas de disco Secchi, hay que asegurarse que la turbidez es realmente debida a fitoplancton y no a otro tipo de materiales suspendidos en la columna de agua tales como arcilla, sedimentos o detritus.

Profundidad (cm.)	Condición del florecimiento de plankton
<25	Estanque demasiado turbio. Si es turbio por fitoplancton, habrá problemas de concentración baja de oxígeno disuelto por la noche o antes de la salida del sol. Cuando la turbidez resulta por partículas suspendidas de suelo la productividad será baja.
25-30 cm.	Turbidez llega a ser excesiva.
30-45 cm.	Si la turbidez es por fitoplancton, el estanque está en buenas condiciones.
45-60 cm.	Fitoplancton se vuelve escaso
> 60	El agua es demasiado clara. La productividad es inadecuada y pueden crecer plantas acuáticas en el fondo de los estanques.

Cuadro No. 7 Condición del florecimiento de plankton



Figura 7 . Disco Secchi

c. Cumplimiento de Normas Sanitarias, Ambientales y otras.

NOM-059-ECOL-2001, actualmente se cuenta con la **NOM-059-SEMARNAT-2010** (<http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/normas/Normas%20Oficiales%20Mexicanas%20Vigentes/NOM%20059%20SEMARNAT%202010%20PROTECCI%C3%93N%20AMBIENTAL%20ESPECIES%20NATIVAS%20DE%20M%C3%89XICO%20DOF%2030%20DIC%202010.pdf>). Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.

Con respecto a la flora incluye en su listado de especies en riesgo a cuatro especies de mangle: *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Avicennia germinans* (mangle cenizo),

Laguncaria racemosa (mangle blanco) y Conocarpus erecta (puyequé) todas estas especies de protección especial, pasaron al estatus de amenazadas. En el estero se encuentra mangle blanco y puyequé, por lo que en el desarrollo del proyecto se respetará la conservación de estas especies.

NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Se debe evitar la degradación de humedales costeros por contaminación y azolvamiento.

La infraestructura turística ubicada dentro del humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales.

El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes.

Se debe dar preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.

II.3.2 Etapa de abandono del sitio

No está contemplado abandonar el sitio

II.3.3 Otros insumos

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

III.1 Información sectorial

El estero ha sido utilizado para la explotación pesquera desde 1961, por la desaparecida SCPP 18 de Marzo SCL, cuya pesca principal fue el camarón de estero, utilizando este estero y otros denominados "La Tinaja, el 23 y el 25. Con su cancelación se formaron 2 grupos, los cuales de común acuerdo, determinaron sus zonas de pesca, siendo la SCPP Camaroneros del Pozole la que explotaría el Estero el Pozole.

Con fecha 21 de junio de 1995, se protocoliza Acta y Bases Constitutivas de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera "Camaroneros del Pozole SC de RL de CV.

RFC: PPC9006309M6

Autorizaciones otorgadas para la explotación y trabajos de pesquerías en el estero:

-Oficio Num. 140/CRIP/591, de fecha 27 de agosto de 1990, donde se emite opinión técnica y viabilidad de operación de la Sociedad Cooperativa.

-Permiso de pesca comercial para embarcaciones menores, No. 12508017583, expedido en México DF, para la pesquería de Camarón de estero.

-Oficio No.247/0901 SEMARNAP/Delegación Federal de Pesca en el Estado de Sinaloa de fecha 23 de junio de 1995, autorización para reforzamiento del bordo ubicado al lado del mar y apertura de la boca con control de niveles para aprovechar las mareas y facilitar el acceso de camarón al estero.

-Oficio No. 247/03/164 emitido por la SEMARNAP, Delegación Estatal Sinaloa, Subdelegación de Ecología de fecha 14 de julio de 1995, en donde se autoriza desazolve del canal de intercomunicación y la rehabilitación del sistema de control hidráulico a base de compuertas existente, además de reforzar la barra y bordo de la boca con costales de arena.

La empresa actualmente la componen 54 socios, originarios del municipio de San Ignacio Estado de Sinaloa, pescadores dedicados a la captura y comercialización de productos pesqueros o mariscos y la acuicultura de camarón blanco (*PenaeusVannamei*), en el estero El Pozole.

III.2 Análisis de los instrumentos jurídico-normativos

Al proyecto le aplica el artículo 28 Fracción I, X, XI, y XII, 30 de LGEEPA, así como el Artículo 5 Incisos A) Fracciones I, III, IX y X; R) Fracciones I y II; S) primer párrafo y U) Fracción I; del REIA, que a la letra dicen:

LEGEEPA

“ARTICULO 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 a mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretenden 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, carbo ductos y poliductos

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

XI.- Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

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

ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a la 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 demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”

REIA

“Artículo 5.

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

A) Hidráulicas

I.- Presas de almacenamiento,, canales y cárcamos de bombeo, con excepción de....

III.- Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, ...;

X.- Obras de dragado de cuerpos de agua nacionales;

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

I.- Cualquier tipo de obra civil

II.- Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, ...

S) Obras en Áreas Naturales Protegidas: Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas Naturales protegidas de competencia de la Federación

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

I.- Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de..."

NOM-059-SEMARNAT-2010

(<http://www.semarnat.gob.mx/leyesy normas/normas/Normas%20Oficiales%20Mexicanas%20Vigentes/NOM%20059%20SEMARNAT%202010%20PROTECCION%20N%20AMBIENTAL%20ESPECIES%20NATIVAS%20DE%20MEXICO%20DOF%2030%20DIC%202010.pdf>). Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.

Flora incluye en su listado de especies en riesgo a cuatro especies de mangle: *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Avicennia germinans* (mangle cenizo), *Laguncaria racemosa* (mangle blanco) y *Conocarpus erecta* (puyequé). En el estero se encuentra mangle blanco y puyequé, por lo que en el desarrollo del proyecto se respetará la conservación de estas especies.

NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Se debe evitar la degradación de humedales costeros por contaminación y azolvamiento.

La infraestructura turística ubicada dentro del humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales.

El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes.

Se debe dar preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.

Ley o reglamento	Aplicación al proyecto	Vinculación y cumplimiento del proyecto
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE	<p><i>“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 a mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretenden llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</i></p>	<p>Dada su naturaleza y ubicación, el Proyecto implicó evaluar los impactos ambientales inherentes a la realización del mismo.</p> <p>El proyecto contempla realizar la construcción de cribas para el drenado de agua y construcción de cárcamo de bombeo, esto sin afectar las especies de mangle ya que estas se construirán a una distancia superior a los 120 metros de la población de mangles</p>
	<p><i>I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos</i></p>	<p>NO aplica</p>
	<p><i>X.- Obra y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados al mar, así como en sus litorales o zonas federales;</i></p>	<p>No se proyecta construcción ni obra alguna sobre manglares.</p>
	<p><i>XI.- Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;</i></p>	<p>El Estero el Pozole ubicado en el Área Natural Protegida Meseta de Cacaxtla, por lo que de acuerdo a la NOM-SEMARNAT 01-003-A, se solicitará permiso.</p>
	<p><i>XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y</i></p>	<p>El proyecto consiste en monitorear los parámetros fisicoquímicos del agua para mejorar las condiciones del agua y ayudar a la preservación de las especies pesqueras.</p>
	<p><i>ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a la 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 demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”</i></p>	

<p>Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental</p>	<p><i>"Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de Secretaría en materia de impacto ambiental:</i></p> <p>A) <u>Hidráulicas</u></p> <p><i>I.- Presas de almacenamiento,, <u>canales y cárcamos de bombeo</u>, con excepción de....</i></p> <p><i>III.- Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, ...;</i></p> <p><i>X.- Obras de dragado de cuerpos de agua nacionales;</i></p>	
<p>Decreto del APFF Meseta de Cacaxtla</p>		
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010</p>		
<p>NOM-022-SEMARNAT-2003</p>	<p><i>Contemplar cada una de las parte de la NOM que tiene que ver con el proyecto y así mismo hacer su análisis en el cuadro siguiente.</i></p>	

III.3 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto

El Estero con 189.13 Has. y 114 has de marismas.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

Para el presente Proyecto se tomara como sistema ambiental El Estero El Pozole, que es el cuerpo de agua donde se ubicara, por lo que se describe a continuación:

Hábitat: El estero presenta varios tipos de hábitat, presentando mayor cobertura la vegetación de manglar con cuatro distintas especies de mangle, que son mangle de conos o botoncillo (*Conocarpus erecta*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle prieto (*Avicenia germinans*), seguido por la selva baja caducifolia, la cual esta presente en toda la franja costera. también es común encontrar manchones de vegetación xerófita y halófito, además zonas con dunas y pantanos. Todo el estero esta sujeto a los movimientos de las mareas, de esta influencia depende en gran medida las zonas pantanosas que es el sitio idóneo donde permanecen las aves, principalmente playeros. Presenta las condiciones de humedal continental. La zona presenta influencia de marea por estar conectada al océano directamente.

Cabe destacar que de este tipo de comunidad, las 3 especies se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

(<http://www.semarnat.gob.mx/leyesyformas/normas/Normas%20Oficiales%20Mexicanas%20Vigentes/NOM%20059%20SEMARNAT%202010%20PROTECCI%C3%93N%20AMBIENTAL%20ESPECIES%20NATIVAS%20DE%20M%C3%89XICO%20DOF%2030%20DIC%202010.pdf>), en la categoría de “Protegidas” Amenazadas.

Vegetación Halófito. Este tipo de comunidad florística se distribuye entre el límite topográfico superior del manglar y el matorral sarcocauléscente. Con respecto al Proyecto, esta flora se encuentra a 75 m. Las especies representativas son: *Acacia constricta* (Binorama), *Prosopis juliflora* (mezquite), *Amaranthus palmeri* (quelite), *Distichlis spicata* (zacate salado) y *Monanthochloe littoralis* (vidrillo)

De las especies identificadas para este tipo de vegetación no se encontró ninguna dentro de la clasificación de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Causas mayores de disturbios: Aún y cuando el potencial biológico de la región es muy alto, existen diversos factores que amenazan la zona, entre los que podemos destacar el aumento considerable de pobladores en la región, lo cual conlleva a una sobreexplotación de los recursos naturales de la zona y rapiña, los campos pesqueros y su actividad ha provocado un deterioro paulatino de la flora y fauna acuática, hablar de actividades pesqueras implica la sobre pesca, basura, técnicas impropias de pesca, contaminación por desechos de aceite y gasolina, una falta de cultura sobre el aprovechamiento de los recursos. Recientemente se han desarrollado e instalado un gran número de granjas acuícolas, por lo que la destrucción de grandes extensiones de terrenos cercanos a los cuerpos de agua al Estero se han visto afectados de manera negativa, la construcción de bordos para el llenado de los estanques ha impedido el flujo y reflujo de las mareas provocando un impacto negativo en los sistemas ambientales.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DISTRIBUCION	ABUNDANCIA
Mangle rojo	Rhizophora mangle	Bordo del canal de mareas o de la playa. Requiere de inundación frecuente.	Frecuente. Colinda con El Estero
Mangle cenizo	Lagunaria recemosa	Colindante al bordo del canal de mareas hasta tierra adentro. Requiere de inundaciones periódicas y aguas someras.	Frecuente. Colinda con el Estero
Mangle botoncillo o puyequé	Conocarpus erecta	Demanda terrenos salinos pero no requiere de inundaciones por mareas.	Frecuente. Distancia al proyecto 70 metros

Cuadro No. 8 Especies de mangle en el estero.

“En el estero se encuentra mangle blanco y puyequé”

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

De acuerdo a los datos registrados por la Estación Climatológica Pericos Sinaloa, en un periodo de 10 años, es de tipo seco cálido con lluvias en verano con subtipo seco, muy cálido, clasificándose según las modificaciones de Enriqueta García el sistema climatológico de Koppen, como BS1(h') W'(w)(e), en el que el clima varía de seco a muy cálido, como se describe a continuación:

BS1= Clima seco estepario, con el tipo de clima semiseco (Si).

(h')= La temperatura media anual es mayor a los 18° C

W'= Régimen de lluvias en verano, con sequías a medio verano.

w = Durante el mes más lluvioso, las lluvias de verano son 10 veces más o más o de mayor altura que en el más seco.

B= Es una oscilación de las temperaturas medias mensuales entre 7 a 14° C describiéndose como extremo.

Debido a estas características las estaciones del año están bien diferenciadas observándose una época la lluviosa muy marcada que abarca desde julio a septiembre.

El clima de acuerdo a la carta de climas Guadalajara, (DGGDETENAL, 1981), ESCALA 1.1,000,000, que presenta el área del proyecto según la clasificación de Köppen modificada por E. García 1973, corresponde al tipo BS1(h´)w(w), perteneciente al grupo de climas secos, del tipo de climas semisecos, con lluvias en verano y escasa a lo largo de todo el año, subtipo semi secos muy cálidos y cálidos, lluvias en verano, % de precipitación invernal menor de 5 muy cálido.

La precipitación promedio anual es de 485 y 725.4 mm. El patrón meteorológico presenta dos épocas muy marcadas en el año, una lluvia correspondiendo a los meses de agosto y septiembre, con una concentración del 55.7% y 51.21% respectivamente de la precipitación promedio anual; la otra época dominada de estiaje, presenta los meses más secos en abril y mayo.

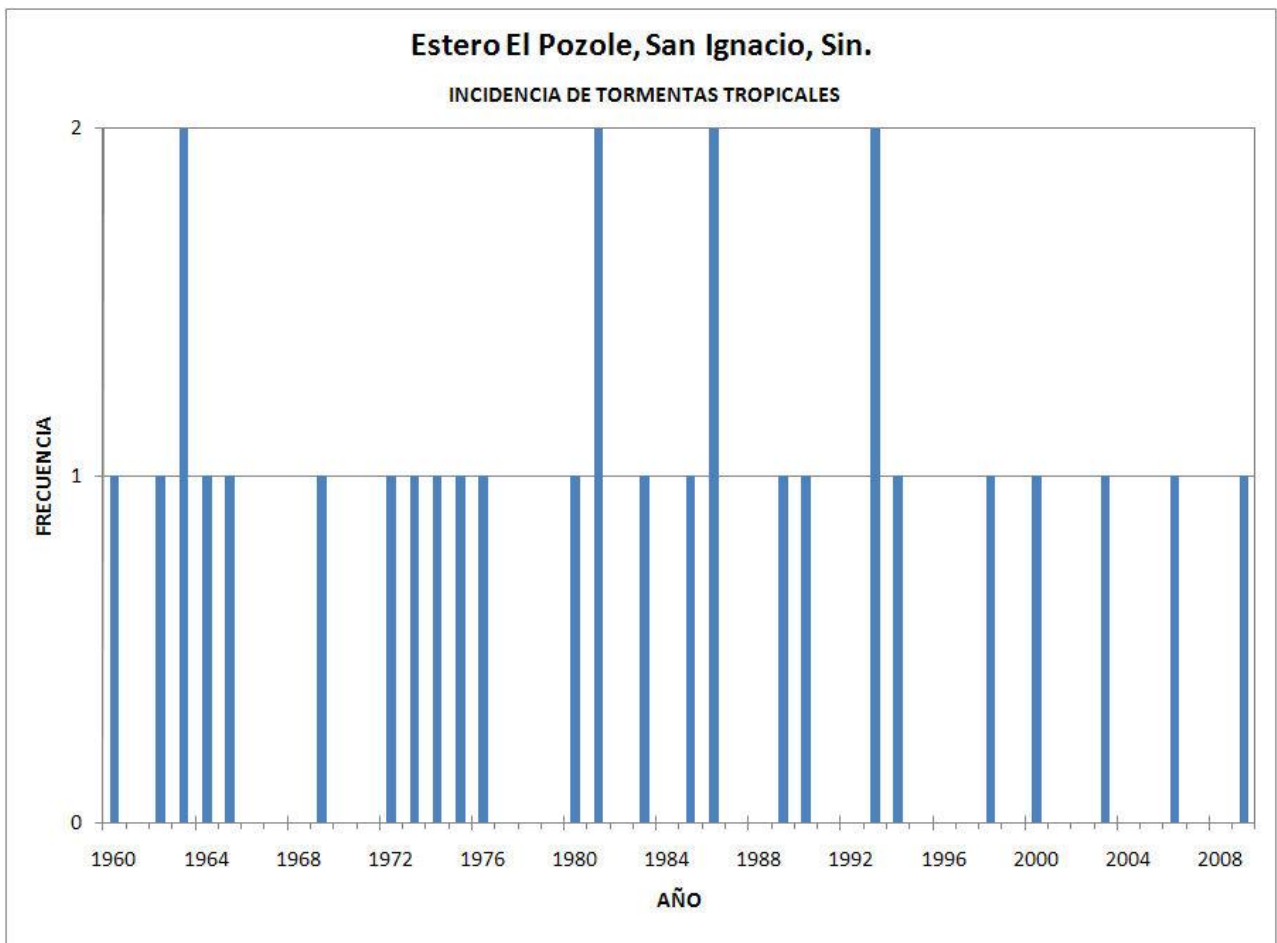


Fig. 8 Incidencia de tormentas tropicales

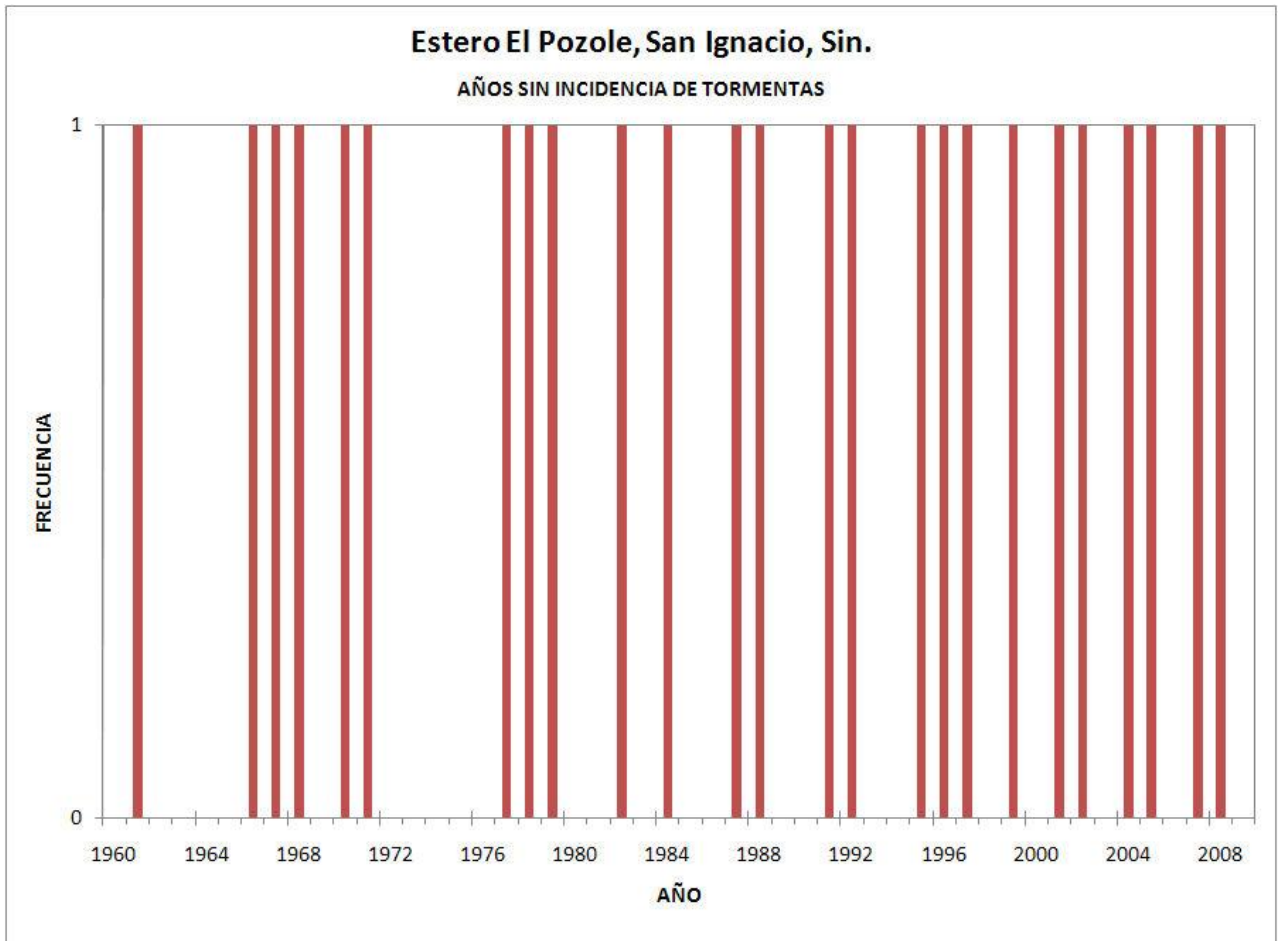
AÑO	MES	NOMBRE	CATEGORIA
1960	10	HYACINTH	H1
1962	6	VALERIE	H1
1963	9	LILLIAN	TS
1963	10	MONA	H1
1964	7	NATALIE	TS
1965	9	HAZEL	TS
1969	10	JENNIFER	H1
1972	10	KATHLEEN	TD
1973	9	JENNIFER	TD
1974	9	ORLENE	H2
1975	10	OLIVIA	H3
1976	10	NAOMI	TD
1980	9	LESTER	TD
1981	9	KNUT	TS
1981	10	NORMA	H2
1983	10	TICO	H4
1985	10	WALDO	H2
1986	9	NEWTON	H1
1986	10	ROSLYN	H1
1989	9	PRISCILLA	TD
1990	10	RACHEL	TS
1993	7	CALVIN	H2
1993	9	LIDIA	H4
1994	10	ROSA	H2
1998	10	MADELINE	H1
2000	9	NORMAN	TD
2003	10	NORA	H2
2006	9	LANE	H3
2009	10	RICK	TS

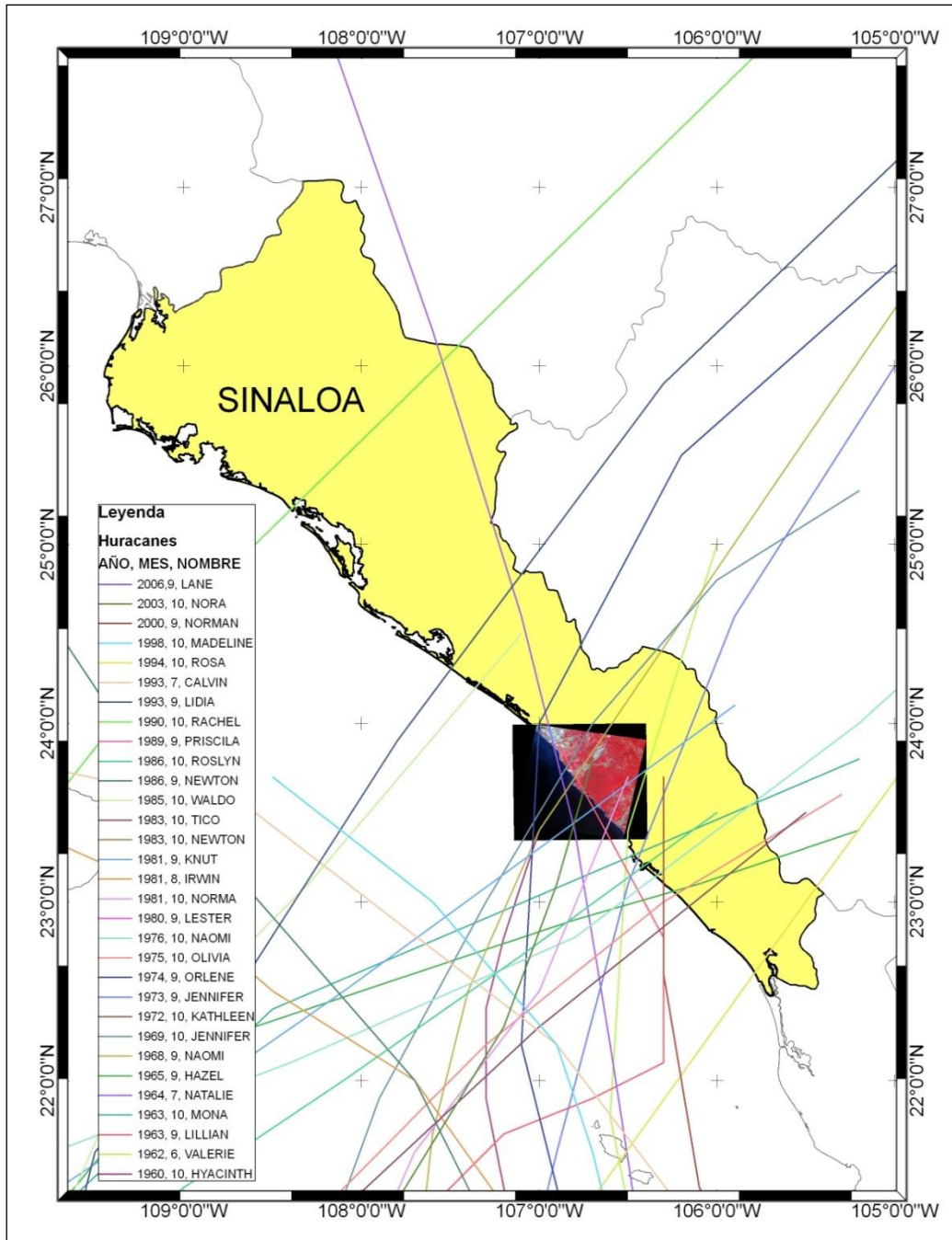
Incidencia de tormentas tropicales

TD: Depresión tropical

TS. Tormenta tropical

H: Huracán categoría 1, 2, 3 o 4.





b) Geología y geomorfología

El área de estudio al igual que el Mpio. de San Ignacio, se localiza dentro de la Provincia Fisiográfica de la Llanura Costera del Pacífico (VII), que se caracteriza por una morfología plana de extensas llanuras, marismas y playas.

A su vez el área de estudio se encuentra dentro de la Subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa (32), que se distingue por presentar diversas geoformas predominando las topoformas Llanuras con Ciénegas (521), constituida por una faja costera que esta sujeta a inundaciones ocasionadas por las mareas, en ella se encuentran esteros.

Las formaciones geológicas en la zona donde se localiza el Proyecto, datan de la era Cenozoica (C), en el periodo Cuaternario (Q), conformando estructuras de tipo lacustre (la) derivadas del acarreo de material erosivo de rocas producto del acarreo de material erosivo de la Sierra Madre Occidental y de los aportes sedimentarios ocasionado por el flujo de las mareas.

El Suelo tipo Q (al), son suelos sedimentarios de tipo lacustre, unidad formada por materiales de limo y arcilla, que se localizan en las zonas marginadas de la costa, presentando un alto contenido de sales debido a la frecuente invasión del mar por efecto de las mareas y a su fuerte evaporación, su morfología es de planicie con pequeñas depresiones, subsiste en ella vegetación halófila, perotambién áreas sin vegetación.(CIM, 2002)

Ver Anexo No. 1, Fig. 5.1.1; Fig. 5.1.2; Fig. 5.2.7; Fig. 5.2.8; Fig. 5.6.1; Fig. 5.7.1;
Ver Anexo No.4 Ciclo de mareas año 2011

La sedimentación del sistema fluvial en esta área de la costa esta expresada en pequeños deltas progradantes como el ubicado en la desembocadura del Rio Piaxtla. Los materiales de estos deltas son re trabajados por las olas y corrientes litorales, lo que ha originado los rasgos costeros de esta región, representados por barras, penínsulas, puntas y tómbolos que han sido posteriormente moldeados por la actividad eólica. El desarrollo de las barras y puntas han dado origen a la formación de cuerpos de agua aislados, como el sistema lagunar de Barras de Piaxtla, que comprende el estero de Mendias con una superficie aproximada de 150 has.

Generalmente los cauces de los ríos y arroyos se integran por formaciones geológicas de origen fluvial, originada por el acarreo y depósito de sedimento granillentos, gránulos, matatena, arenisca, guijarro, arena gruesa, muy gruesa, fragmentos de rocas ígneas y metamórficas, sedimentos arcillosos del cuaternario actual. En el occidente del municipio sobre los márgenes del Rio Piaxtla, existen afloramientos conglomerados, arenisca, diversos tipos de tobas, arcasas de origen fluvial y tobas riolitica del terciario tardío, presentándose además intercalaciones de gravas y conglomerados que constituyen abanicos aluviales y depósitos de talud del cuaternario pleistoceno clásico, así como una alta presencia de tonalitas y monzonitas del terciario medio.

La configuración geológica del litoral del municipio de San Ignacio al norte de la desembocadura del Rio Piaxtla, esta constituida por sedimentos propios de bemas del Cuaternario Reciente, arenas de grano medio a fino, con presencia de conchas fracturadas de policepodos en cantidades variables, y en forma adyacente al flanco continental se encuentran formaciones constituidas por conglomerados, areniscas, arcaza de origen fluvial y tobas riolíticas Terciario Tardío. Hacia la parte sur de la desembocadura del Río Piaxtla, el litoral presenta sedimentos propios de las playas, con arenas de grano fino a medio,

intercalaciones de basalto vesicular y compacto e infrasaturados, mezclados con areniscas del Terciario Medio.

El municipio de San Ignacio, cuenta con 31 kilómetros de litoral formados por bermas de sedimentos arenosos de origen marino y arena de grueso a fino. El lado sur lo constituyen playas, en las que se presentan yacimientos de basalto vesicular y compacto, saturado e infracturado, mezclado con areniscas del Terciario Medio. A lo largo del litoral se localizan tres sistemas estuarinos: Las Barras de Piaxtla (Estero Medias y Medina), La Tinaja (Estero El Yugo) y estero El Pozole.

El Estero El Pozole de acuerdo a la carta fisiográfica Guadalajara escala 1:1,000,000 (SPP, 1981), se describe como: Provincia Llanura Costera del Pacifico (VIII), subprovincia Llanura Costera de Mazatlán (33), perteneciente al sistema de topografía de llanura costera asociada con lomeríos, fase de suelo rocoso o cementado, tipo de topografías costera (5022/01).

c) Suelos

Según la descripción FAO/UNESCO 1970 modificada por el DEGETENAL, mediante la carta edafológica Guadalajara, escala 1:1,000,000 (SPP 1981), los suelos de la zona son del tipo Hh+je/2 que a continuación se describe:

Unidad Fozem háplico, suelo que se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave y rica en materia orgánica y nutrientes, susceptibilidad a la erosión.

Unidad cambisol crómico, suelo joven, poco desarrollados, de cualquier clima, tienen susceptibilidad a moderada a alta erosión.

Unidad Fluvisol Eutico, se forma por materiales de depósitos aluviales recientes, se encuentran cercanos a zonas de acarreo de agua.

Características del relieve.

En general la topografía de la zona es plana, con ligeras elevaciones, conformadas por material arenoso que se localizan en la playa, como resultado de la dinámica oceánica de la línea de la costa. Estas elevaciones no sobrepasan los 5 metros sobre el nivel del mar y pueden estar aisladas o continuas por varios kilómetros, corren de forma perpendicular o paralela a la costa, seguidas por extensas zonas de marismas.

De acuerdo a la información manejada por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística el área pertenece a la Provincia Llanura Costera del Pacifico, en la Subprovincia de la Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa y específicamente en la región Hidrológica 10 y Cuenca C, caracterizándose en la parte costera por presentarse sistemas de llanura con ciénagas en la fase salina.

d) Hidrología superficial y subterránea

De acuerdo con la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, Mazatlán F13-1 (INEGI), escala 1:25000, el área donde se pretende desarrollar el proyecto pertenece a la Región Hidrológica RH10, Sinaloa, Cuenca (A): Río Piaxtla_Río Elota_Río Quelite, Subcuenca (a): Río Piaxtla.

Su cuenca es de 6,166 Km² hasta la estación de Ixpalino. Esta parte de la Cuenca posee un volumen medio anual de 1,419,447 millones de m³, el Río Piaxtla es el quinto en importancia dentro de los Ríos Sinaloenses, tiene su origen en la Sierra Madre Occidental en el Estado de Durango, al unirse una serie de fuentes para formar el Río Miravalles, que escurre que escurre de norte a sur, cambia de dirección y de nombre para tomar su rumbo dominante de

sureste y el nombre de Piaxtla, que conserva hasta su desembocadura a la altura del poblado Estación Dimas en el Océano Pacífico.



Fig. No. 9 Corrientes de agua superficial en el estero el Pozole

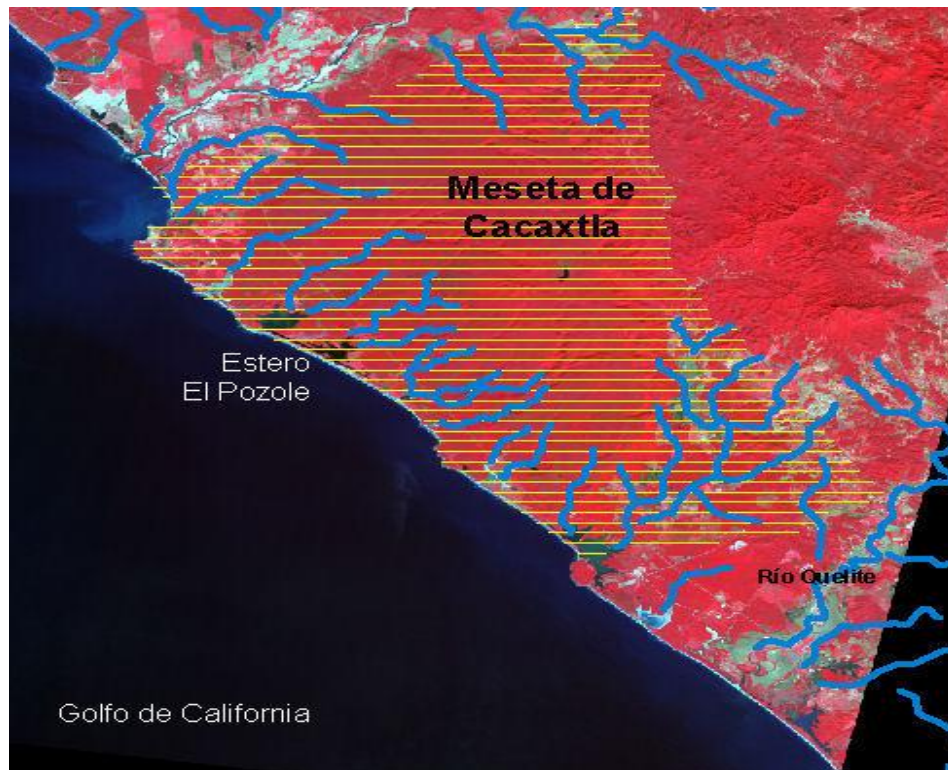


Fig. No.10 Corrientes de agua superficial en la APFF Meseta de Cacaxtla

INEGI UBICA AL APFF Meseta de Cacaxtla en la Región Hidrológica No. 10 Sinaloa, La mayor parte del APFF se encuentra dentro de la subcuenca Río Piaxtla, mientras que una pequeña porción al sureste del área protegida pertenece a la subcuenca Río Quelite.

De acuerdo con la CONANP (Borrador del Programa de Manejo del APFF Meseta de Cacaxtla) los arroyos presentes en el APFF tienen escasos kilómetros de longitud, sin embargo, si se suman todos los cauces secundarios que se derivan del cauce principal la longitud de estos puede llegar hasta 63 km. Algunos de los arroyos del área protegida son Los Otates, Chilacayota, los Chinacates, El Tule, El Jiote, El Chamizal, Palo verde y El Amargo. En estos arroyos es común que en época de secas queden aislados algunos charcos con agua estancada o de lento flujo.

Sobre el estero El Pozole se reciben los escurrimientos continentales de dos arroyos, La vinata y Palo Verde. Estos escurrimientos son necesarios para que el estero capte un volumen de agua suficiente para mantener una producción pesquera que sea aprovechable económicamente por la cooperativa Camaroneros del Pozole concesionaria de la Zona.

Se hizo una revisión detallada de acuerdo a la **NOM-059-ECOL-1994** de fecha 16 de mayo de 1994 de flora y fauna silvestre terrestre, acuática, endémica y amenazada, en peligro de extinción sujetas a protección especial, esto para precisar si en el área que ocupa el proyecto acuícola se localizan especies que estuvieran en cualquiera de estas categorías.

a) Vegetación

Colindante al estero y a los manglares domina la vegetación denominada: SELVA BAJA CADUCIFOLIA: Se define como selva baja caducifolia a la vegetación arbórea entre 4 y 15 m de altura y en la cual más del 75% de los árboles pierden el follaje durante la época seca (INEGI, 1998).

En este tipo de vegetación predominan las leguminosas, se presentan con mayor abundancia los géneros, Croton, Lysiloma, Acacia, Pitecellobium, Enterolobium, Sapium, Tabebuia, Ipomoea, Psidium, Lonchocarpus, Guazuma, Jatropha, etc.

VEGETACIÓN HERBÁCEA: La cobertura de hierbas, se encuentra generalmente asociada con otros tipos de vegetación mayor cuando la abertura del dosel superior lo permite y comúnmente se mezcla con arbustos. Algunas de las herbáceas identificadas son: gramíneas (zacate espiga, zorra, etc.), nopal, candelilla, tasajo, aguamas, lengua de buey, huirote, quemadora, chile piquin, Se encuentran también en algunas partes diferentes especies de maguey (Agave sp).

Especies de flora con status especial

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-ECOL-1994**, publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 16 de mayo de 1994, se reportan como especies amenazadas a la "Haguica" (Bursera arborea), "amapa" (Tabebuia palmeri) y "Guayacán" (Guaiacum coulteri), entendiéndose como especies amenazadas aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de extinción en caso de seguir operando factores que ocasionen el deterioro o modificación del hábitat o que disminuyan sus poblaciones.

SELVA BAJA ESPINOSA

Tipo de vegetación se encuentra hacia la parte continental en terrenos adyacentes donde se desarrolla la Selva Baja Caducifolia pero también se extiende en terrenos aluviales ubicados detrás de esteros y marismas. Predominan las especies con espinas y glóquidas, las alturas de los árboles normalmente no rebasan los 8 m, pero puede llegar a presentar individuos de 15 m, y se observa una formación densa de sus elementos.

El Estero El Pozole se encuentra en la Meseta de Cacaxtla que es un área natural protegida en esta abunda la selva baja caducifolia y la selva baja espinosa como se puede observar en

el esquema anterior. Entonces se puede ubicar a dicha comunidad en medio de entre ambas selvas.

Vegetación no maderable

No se practica el aprovechamiento no maderable del recurso forestal; aunque existen algunas especies de pitaya, ciruela, nanche, zapote, chilitin, arrayan, y nopal, cuyos frutos son comestibles, además de existir aunque en poca escala el chile piquin cuya fruta se consume por algunas personas para acompañar algunos platillos alimenticios de los habitantes de la región, lo anterior es solo por mencionar algunas especies, aunque la mayoría de los arbustos y hierbas son utilizados como forraje por el ganado, por lo que en tiempo de lluvias que es cuando abundan, sobre todo los pastos y hierbas, los ejidatarios de El Pozole no tienen problemas para alimentar al escaso ganado existente en el predio. También existen áreas utilizadas para la agricultura de temporal en baja escala, encontrándose vegetación herbácea que es considerada como medicinal para uso doméstico solamente. La vegetación baja (hierbas y arbustos que conforman el sotobosque), además de cumplir con la función alimenticia tanto del ganado como de fauna silvestre, proporcionan protección al suelo y refugios para la fauna.

En el municipio de san Ignacio la vegetación predominante es la selva baja caducifolia con algunas áreas de bosques de encino y pino. Mientras tanto en la comunidad El Pozole se pueden encontrar la presencia de vegetación de selva baja caducifolia y selva de matorral espinoso. A continuación se muestra otras especies de flora encontradas en el Estero El Pozole:

Especies identificadas en el predio:

Habilla de mar	<i>Caesalpinia crista</i>
Perihiete	<i>Carteaba tapia</i>
Sangregado	<i>Jatropha cinerea</i>
Mauto	<i>Lisiloma divaricata</i>
Coronilla	<i>Cocoloba goldnanii</i>
Pitaya	<i>Lemaireocereus thurberi</i>
Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>
Cardón	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>
Winol, vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>
Vara blanca, vara leche	<i>Acacia cochliacantha</i>

La vegetación de marisma observada, colindante al estero muy escasa:

Ejemplares como Vidrillo, (*Salicornia pacifica, batis marítima*); Saladillo, *Sauceda SPP*, Chamiso, *Atriolex cauesceus*.

En el área del terreno en la parte colindante del estero de observa un bosque de manglar, integrado por tres especies:

Mangle rojo Endémica	<i>Rhizophora mangle,</i>	Densidad frecuente	No
Mangle negro o puyequé Endémica	<i>Avicennia germinans,</i>	Densidad frecuente	No
Rocemosa Endémica	<i>Laguncularia racemosa</i>	Densidad frecuente	No

Colindante con los terrenos elevados, menos denso se presenta el Botoncillo, *Conocarpus erectus*. (A endémica) Deja de presentarse en la orilla donde se inicia la vegetación de Selva Baja Espinosa o Bosque Espinoso.

Rhizophora mangle

Reino: Plantae

División: Fanerogama

Clase: Magnoliopsida

Orden: Malpighiales

Familia: Rhizophoraceae

Género: Rhizophora

Especie: mangle

Nombre común: mangle rojo



CARACTERISTICAS GENERALES

El mangle rojo tiene corteza rojiza-café y hojas de textura cueruda color verde oscuro, que miden de 5 a 15 cm (2 a 6 pulgadas) de largo. su forma es de árbol o arbusto perennifolio, halófilo, en el tronco se encuentran apoyadas numerosas raíces aéreas simples o dicotómicamente ramificadas con numerosas lenticelas, la corteza es de color olivo pálido con manchas grises, sin embargo en el interior es de color rojizo, su textura es de lisa a levemente rugosa con apariencia fibrosa. Las flores color blanco a crema miden 1.6 a 2.4 cm (1/2 a 1 pulgada) y producen un fruto ovoide color café oscuro de 3cm de largo. El mangle rojo florea de marzo a noviembre. Dentro del fruto se forma una semilla vivípara que tiene forma de lanza y flota. El fruto crece de 2 a 25 cm (3/4 a 10 pulgadas) de largo con la semilla ya germinada.

Sólidamente adaptado a las condiciones acuáticas, este arbusto crece "con sus pies en el agua". Raíces de pilote soportan la planta por encima del agua y otras raíces se extienden hacia la superficie y ayudan a la aeración. Las raíces y tallos de la planta pueden crecer inmediatamente después del contacto con la tierra. El mangle rojo es un remedio tradicional para la angina de pecho, asma, ampollas, diarrea, disentería, enfermedades de los ojos, fiebre, hemorragia, inflamación, ictericia, lepra, úlceras, garganta irritada y heridas (Lauri y Gibson,2004).

Avicennia germinans

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Dicotiledonea/ Magnoliopsida

Subclase: Asteridae

Orden: Laminales

Familia: Acanthaceae

Género: Avicennia

Especie: germinans

Nombre común: mangle negro



CARACTERISTICAS GENERALES

Carece de grandes raíces en forma de zancos, pero desarrolla unas raíces verticales que sobresalen del sustrato (neumatóforos). No provee estabilidad a los suelos. Pueden tolerar mayores niveles de sal que el mangle rojo. **Raíces:** Tienen raíces horizontales que se extienden mas allá de la copa del árbol. De éstas sobresalen numerosos neumatóforos con poros respiratorios que permiten el intercambio de gases cuando los suelos están inundados. No soportan suelos inundados continuamente. Excreta el exceso de sal por las hojas. Hojas: Son estrechas y puntiagudas y su superficie está cubierta de cristales de sal. Es el segundo tipo de mangle que encontramos en la transición de especies desde la costa hasta tierra adentro. No se encuentra directamente en contacto con el agua de mar, aunque crece en terrenos que son inundados periódicamente por acción de las mareas. El suelo en donde crecen es denso, negro y pobre en oxígeno. Además, el agua de mar que llega hasta estos lugares se evapora, dejando la sal en el suelo y volviéndolo cada vez mas salado.(S/A)

b) Fauna

FAUNA ACUATICA

Los representantes más conspicuos del macrobentos son los moluscos y crustáceos. Algunas especies de bivalvos frecuentemente conforman extensos agregados. Otros organismos macrobénticos incluyen esponjas, equinodermos, anélidos poliquetos, briozorios y otros; muchos de estos son filtradores e importantes depredadores del zooplancton. El meiobentos se compone de una gran variedad de animales que se alimentan de depósitos incluyendo anélidos, anfípodos, copépodos, bentónicos, ostrácodos y otros. Estos organismos son principalmente comedores de fondo sobre o dentro de los sedimentos, de los cuales predominan en áreas donde las corrientes son lentas y los filtradores en áreas de corrientes rápidas. El patrón de alimentación, el tipo de sedimentos y el gradiente de salinidad influyen la diversidad y distribución de las poblaciones bentónicas.

Los macrobentos dependen de la influencia marina siendo las poblaciones de carácter estacional, dentro de los componentes de los macrobentos, crustáceos, decápodos del genero *Panaeus* representan las mayores biomásas del bentos, siendo la principal fuente de ingresos económicos en las lagunas costeras de Sinaloa.

Además de estos géneros son muy importantes en el ecosistema algunos cangrejos como *Uca cremulata*, *Uca latimanus*, *Uca música*; otros cangrejos importantes son los detritívoros como *Sesama surcata*, *Goniopsis pulera*, *Gecarcinus cuadratus* y *Cadisona crasa*. Hendick x et al. 1983 (Citado por Flores 1989). La fauna malacológica es uno de los componentes biológicos más importantes en estos ecosistemas y figura entre los principales residentes del bentos lagunar, cuyos miembros participan en adaptados a distintos gradientes ambientales en donde algunas especies de ostras y almejas conforman extensos agregados.

NECTON

El necton se caracteriza por nadar más rápido que el movimiento regular de las aguas y por lo tanto puede controlar su distribución y movimiento. Se tiene conocimiento que más del 99% del necton costero esta compuesto por peces.

Los más conspicuos representantes del necton son los peces, los cuales se componen de una amplia variedad de peces óseos, tiburones y rayas pero también por algunos cefalópodos como pulpos, calamares, crustáceos mayores (camarones y jaibas), mamíferos marinos, reptiles e incluso algunas aves.

En general se conocen tres grandes grupos de peces. El componente permanente esta constituido por los peces verdaderamente estuarinos; son relativamente escasos en número y por lo general pequeños y suelen permanecer dentro de un intervalo variable de salinidades intermedias (Day et al. 1994; Mc Hugh 1985, citado por De la Lanza et al. 1994). Varias especies de la familia GOBIIDAE de los géneros *Gobionelus*, *Gobiosoma* y *Batkygobius* son típicas representantes de este grupo. El componente dulceacuícola esta integrado por especies estrictamente dulceacuícola que en general no pueden soportar salinidades altas; algunas pueden penetrar a los estuarios, pero no pueden soportar la salinidad completa de animal, como por ejemplo *Tilapia*, *Poecilla* y *Gambusia*.

El componente marino constituye el grueso de la ictiofauna lagunar-estuarino, Esta conformado por peces típicamente oceánicos que pueden tolerar varios grados de disminución de salinidad o bien permanecer cerca del agua oceánica, los adultos de estas especies residen y se reproducen en el mar y usan los estuarios como áreas de crianza en donde los juveniles encuentran un abundante suministro de alimento y protección contra los depredadores.

En el ambiente lagunar-estuarino se presentan familias típicas de peces que mantienen una dirección directa con la plataforma continental adyacente en las costas tropicales, las cuales dependen parcial o totalmente del ambiente lagunar-estuarino. Muchas especies han seleccionado este ecosistema a través del comportamiento evolutivo y adaptaciones morfológicas y fisiológicas, que optimizan el uso de los estuarios durante las etapas juveniles por la sincronía de la reproducción y el patrón de migración, explotando tiempos y espacios de alta productividad.

Yañez-Arancibia (1978) estableció que la presencia de manglares y áreas de pastos marinos, aunada al grado de influencia marina, no solo determinaba una mayor diversidad ictiofaunística, sino también altos rendimientos pesqueros y una mayor complejidad de la estructura.

ZOOPLANCTON

En estos ambientes acuáticos la comunidad zooplanctónica presenta variaciones espacio temporales, tanto en lo referente a su composición como en su biomasa. Ecológicamente el zooplancton es el elemento que asimila, convierte y transfiere la energía vegetal del fitoplancton hacia niveles tróficos superiores, representado por organismos carnívoros, que pueden tener importancia comercial. La fracción más abundante del zooplancton esta constituida por crustáceos, en su mayor parte herbívoros. Los crustáceos herbívoros del zooplancton son fundamentalmente copépodos, que a su vez son los organismos más abundantes llegando a representar entre el 60 y 95 % de la biomasa total. Son primordialmente herbívoros - omnívoros, formas depredadoras lo que le permite ocupar varios nichos tróficos; otros crustáceos del zooplancton son los eufásidos, anfípodos, ostrácodos, cladóceros, decápodos, en su mayoría herbívoros (De la Lanza et al 1994)

La diversidad del zooplancton en las lagunas costeras es típicamente baja (Margalef, 1969; Livingston, 1984); este rasgo ha sido asociado con la alta variabilidad del sistema en términos de salinidad y/o temperatura ; aunque la diversidad de especies residentes del sistema es baja, existen factores que puede modificarla localmente, como por ejemplo en las bocas en donde la diversidad de organismos es mayor, conformándose a una comunidad mixta, en ocasiones dominada por organismos marinos como los sifonóforos, varias familias y géneros de copépodos algunas especies de quetognatos, mysidáceos, anfípodos, hypéridos, y los eufácidos, así las especies planctónicas propiamente marinas tienen un intervalo de penetración aproximado menor al 30% hacia el interior del sistema. (De la Lanza et al 1994).

Las poblaciones zooplancton están dominadas por copépodos del genero *Acartia* y otros crustáceos mero y holoplanctónicos. Los grupos más representativos en esta categoría en ambientes semi cerrados son: Copépodos, con o sin saco ovífero, larvas de copépodos, anélidos poliquetos, tintínidos, branquiurus, rotíferos, larváceos, anfípodos, carídeos, mysidáceos, quetognatos, larvas de insectos y peces.

Otros representantes del holoplancton incluyen medusas y quetognatos, al mismo tiempo que el meroplancton incluye larvas y huevos de distintas especies de crustáceos y moluscos.

A continuación se presenta un listado de las especies más representativas de la zona de influencia del proyecto:

PECES

Familia	Genero y especie	Nombre común
ANTHERINIDAE	<i>Dorosoma smithi</i>	sardinita
ANTHERINIDAE	<i>Melaniris evermanni</i>	charal
ANTHERINIDAE	<i>Thyrina evermanni</i>	charal
BALISTIDEAE	<i>Balistes capriscus</i>	cochito
BELONIDEAE	<i>Belone exilis stolzmanni</i>	aguja
BELONIDEAE	<i>Strogylura exilis</i>	aguja
BELONIDEAE	<i>Tylosurus sierrita</i>	sierrita
BOTHYDEAE	<i>Avezia panamensis</i>	lenguado
BOTHYDEAE	<i>Bothus ocellatus</i>	lenguado
BOTHYDEAE	<i>Citharichthys gilberti</i>	lenguado
BOTHYDEAE	<i>Citharichthys sumichras</i>	lenguado
CARANGIDEAE	<i>Caranx hippos</i>	jurel toro
CARANGIDEAE	<i>Caranx latus</i>	jurel
CARANGIDEAE	<i>Cloroscombrus orqueta</i>	jurel de castilla
CARANGIDEAE	<i>Seriola dorsalis</i>	jurel aleta amarilla
CARHARHINIDEAE	<i>Carcharhinus leucas</i>	cazón
CARHARHINIDEAE	<i>Carcharhinus limbatus</i>	cazón
CENTROPOMIDEAE	<i>Centropomus armatus</i>	robalo
CENTROPOMIDEAE	<i>Centropomus nigrescens</i>	Robalo prieto
CENTROPOMIDEAE	<i>Centropomus pectinalus</i>	Robalo de aleta prieta
CENTROPOMIDEAE	<i>Centropomus robalito</i>	Robalo de aleta amarilla
CICHLIDEAE	<i>Sarotherodon aureas</i>	tilapia
CICHLIDEAE	<i>Sarotherodon nilotica</i>	tilapia
CLUPEIDEAE	<i>Ophistonema libertale</i>	sardina crinuda
CLUPEIDEAE	<i>Ophistonema medirastre</i>	sardina crinuda
CLUPEIDEAE	<i>Ophistonema bulleri</i>	sardina crinuda
CLUPEIDEAE	<i>Sardinops sagax caerula</i>	sardina monterrey
DASYATIDEAE	<i>Dasyatis longus</i>	mantarrayas
DASYATIDEAE	<i>Dasyatis pacifica</i>	mantarrayas
EXOCOETIDEAE	<i>Hemirhanphus unifaciatu</i>	pajarito

EXOCOETIDEAE	<i>Hemirhanphus Roberti</i>	pajarito
EXOCOETIDEAE	<i>Hermirhanphus rosae</i>	pajarito
EXOCOETIDEAE	<i>Hermirhanphus snyder</i>	pajarito
GERREIDEAE	<i>Dianterus peruvianus</i>	mojarra china, peineta
GERREIDEAE	<i>Eucinostomus argenteus</i>	mojarra plateada
GERREIDEAE	<i>Eucinostomus gracilis</i>	mojarra negra
GERREIDEAE	<i>Gerres californiensis</i>	mojarra marina
GERREIDEAE	<i>Gerres cineus</i>	mojarra blanca
GOBIIDEAE	<i>Batkygobius sp.</i>	gobio
GOBIIDEAE	<i>Gobiomorus lateralis</i>	gobio
GOBIIDEAE	<i>Gobiomorus macalatus</i>	gobio
GOBIIDEAE	<i>Gobionelus sp.</i>	gobio
GOBIIDEAE	<i>Gobiosoma sp.</i>	gobio
GOBIIDEAE	<i>Phlyonus lateralis</i>	gobio
LUTJANIDEAE	<i>Lutjanus argentibentius</i>	pargo amarillo
LUTJANIDEAE	<i>Lutjanus colorado</i>	pargo colorado
LUTJANIDEAE	<i>Lutjanus guttatus</i>	pargo chivato, lunajero
LUTJANIDEAE	<i>Lutjanus novenfaciatus</i>	pargo
MUGILIDEAE	<i>Mugil cephalus</i>	lisa macho
MUGILIDEAE	<i>Mugil curema</i>	lisa blanca
POECILLIDEAE	<i>Gambusia affinis</i>	gupi
POECILLIDEAE	<i>Poecilia formosa</i>	pez mosquito
POMADASYDEAE	<i>Pomadasys axilaris</i>	burrito
POMADASYDEAE	<i>Pomadasys bayanus</i>	burrito
POMADASYDEAE	<i>Pomadasys croco</i>	burrito
SCIANIDEAE	<i>Cynoscion nebulosus</i>	corvina
SCIANIDEAE	<i>Cynoscion parvipinnis</i>	corvina azul
SCIANIDEAE	<i>Cynoscion novilis</i>	corvina
SCIANIDEAE	<i>Cynoscion xanthulus</i>	corvina aletas amarillas
SCIANIDEAE	<i>Larimus argenteus</i>	corvina chata
SCIANIDEAE	<i>Larimus acclivis</i>	corvina chata
SCIANIDEAE	<i>Larimus pacificus</i>	corvina chata
SCOMBRIDEAE	<i>Scomberomorus macalatus</i>	Sierra
SCOMBRIDEAE	<i>Scomberomorus sierra</i>	Sierra
SERRANIDEAE	<i>Ephinepelus analogus</i>	cabrilla pinta
SERRANIDEAE	<i>Ephinepelus guttatus</i>	cabrilla
SERRANIDEAE	<i>Ephinepelus labriforme</i>	cabrilla piedrera
SERRANIDEAE	<i>Mycteroperca olfax</i>	cabrilla amarilla
SERRANIDEAE	<i>Mycteroperca pardalis</i>	cabrilla calamaria
SERRANIDEAE	<i>Mycteroperca xenarcha</i>	cabrilla pinta
SERRANIDEAE	<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	cabrilla de roca

SERRANIDEAE	<i>Serranus atrobranchus</i>	cabrilla
SERRANIDEAE	<i>Stereolepis gigas</i>	mero de california
SYNODONTIDEAE	<i>Pseudophalus linneatus</i>	aguja
SYNODONTIDEAE	<i>Pseudophalus starskii</i>	aguja
SYNODONTIDEAE	<i>Syngnathus starksii</i>	aguja
TETRAODONTIDEAE	<i>Sphoeroides annulatus</i>	botete
TETRAODONTIDEAE	<i>Tetrodon annuatus</i>	botete

Cuadro No. 9 Listado de las especies de peces más representativas de la zona

AVES ACUATICAS

Familia	Genero y especie	Nombre común
ANATIDEAE	<i>Anas acuta</i>	pato golondrino
ANATIDEAE	<i>Anas americana</i>	pato chalcuán
ANATIDEAE	<i>Anas clypeata</i>	pato cucharon
ANATIDEAE	<i>Anas crecca</i>	cerceta alas vedes
ANATIDEAE	<i>Anas cyanoptera</i>	cerceta café
ANATIDEAE	<i>Anas diazi</i>	pato mexicano
ANATIDEAE	<i>Anas discords</i>	cerceta alas azules
ANATIDEAE	<i>Anas platyrhynchos</i>	pato de collar
ANATIDEAE	<i>Anas rubripes</i>	pato canadiense
ANATIDEAE	<i>Anas strepera</i>	pato pinto
ANHINGIDEAE	<i>Anhinga anhinga</i>	aninga americana
ARDEIDEAE	<i>Ardea erodias</i>	garza gris
ARDEIDEAE	<i>Bubulcus ibis</i>	garcita vaquera
ARDEIDEAE	<i>Casmerodius albus</i>	garza blanca
ARDEIDEAE	<i>Egretta caerulea</i>	garza azul
ARDEIDEAE	<i>Egretta thula</i>	garcita blanca
ARDEIDEAE	<i>Nycticorax volacea</i>	perro de agua
CHARADRIDEAE	<i>Charadrius spp.</i>	callejero
CICONIIDEAE	<i>Mycteria americana</i>	cigüeña
DIOMEDEIDEAE	<i>Diomedea exulans</i>	albatros
FREGATIDEAE	<i>Fregata spp.</i>	tijereta
GRUIDEAE	<i>Grus americana</i>	grulla blanca
LARIDEAE	<i>Larus occidentalis</i>	gaviota
LARIDEAE	<i>Sterna spp.</i>	golondrina marina
PELICANIDEAE	<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelicano café
PHALACROCORACIDEAE	<i>Phalacrocorax auritus</i>	pato buzo
PHALACROCORACIDEAE	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	cormorán
RALLIDEAE	<i>Fulica americana</i>	gallareta
RALLIDEAE	<i>Melanitta fusca</i>	negreta de alas blancas
RALLIDEAE	<i>Melanitta nigra</i>	negreta común

RALLIDEAE	<i>Melanitta persipillata</i>	negreta de nuca blanca
RECURVIROSTRIDEAE	<i>Himantopus mexicanus</i>	avoceta pico recto
RECURVIROSTRIDEAE	<i>Recurvirostra americana</i>	avoceta pico curvo
SCOLOPASIDEAE	<i>Calidris alba</i>	playerito correlón
SCOLOPASIDEAE	<i>Limosa fedoa</i>	limosa canela
SCOLOPASIDEAE	<i>Numenius americanus</i>	zarapito piquilargo
STERNINEAE	<i>Sterna hirundo</i>	golondrina marina
THRESKIORNITIDEAE	<i>Plegadis chichi</i>	ibis negro

Cuadro No. 10 Listado de las especies de aves acuáticas más representativas de la zona CRUSTÁCEOS

Familia	Genero y especie	Nombre común
GERACINIDEAE	<i>Cardisoma crassum</i>	cangrejo azul
GRAPSIDEAE	<i>Goniopsis pulchra</i>	cangrejo
PANDALIDEAE	<i>Plesionika trispinus</i>	cangrejo
PALAEMONIDEA	<i>Macrobrachium americanus</i>	langostino
PALAEMONIDEA	<i>Macrobrachium digelis</i>	camarón malallo
PALAEMONIDEA	<i>Macrobrachium tenellum</i>	langostino
PALAEMONIDEA	<i>Macrobrachium occidentale</i>	cauque
PALINURIDEAE	<i>Panulirus gracilis</i>	langosta verde
PALINURIDEAE	<i>Panaluris inflatus</i>	langosta azul
PALINURIDEAE	<i>Panulirus interruptus</i>	langosta roja
PALINURIDEAE	<i>Panulirus penicillatus</i>	langosta
PENAEIDEAE	<i>Penaeus californiensis</i>	camarón café
PENAEIDEAE	<i>Penaeus stylirostris</i>	camarón azul
PENAEIDEAE	<i>Penaeus vannamei</i>	camarón blanco
PAGURIDEAE	<i>Clibanarius panamensis</i>	cangrejo ermitaño
PORTUNIDEAE	<i>Callinectes arcualus</i>	jaiba
PORTUNIDEAE	<i>Callinectes belicosus</i>	jaiba
SICYONIDEAE	<i>Sicyonia ingentis</i>	camarón japonés
SICYONIDEAE	<i>Sicyonia laavigata</i>	camarón japonés
SICYONIDEAE	<i>Sicyonia penicillata</i>	camarón japonés

Cuadro No. 11 Listado de las especies de crustáceos más representativas de la zona MOLUSCOS

Familia	Género y especie	Nombre común
ARCIDEAE	<i>Anadara tuberculosa</i>	pata de mula
LOLIGINIDEAE	<i>Loligo vulgaris</i>	calamar
MYTILIDEAE	<i>Chomytilus palliopunctatus</i>	mejillón
MYTILIDEAE	<i>Metilus edulis</i>	mejillón azul
MYTILIDEAE	<i>Modiolus capax</i>	mejillón choro
OCTOPODIDEAE	<i>Octopus bimaculatus</i>	pulpo del pacifico
OSTREIDEAE	<i>Crassostrea corteziensis</i>	ostión de placer

OSTREIDEAE	<i>Crassostrea gigas</i>	osti3n japon3s
OSTREIDEAE	<i>Crassostrea irisdescen</i>	osti3n de roca
PINNIDEAE	<i>Atrina maura</i>	Callo de hacha china
PINNIDEAE	<i>Pinna rugosa</i>	Callo de hacha larga

Cuadro No. 12 Listado de las especies de moluscos m3s representativas de la zona

REPTILES (Especies end3micas y/o en peligro de extinci3n)

Familia	Genero y especie	Nombre com3n
QUELONIDEAE	Careta careta gigas	Tortuga, cahuama
QUELONIDEAE	Chelonia mydas agassizii	tortuga prieta
QUELONIDEAE	Dermochelys coreacea schlegelii	tortuga laud
QUELONIDEAE	Eretmochelys imbricata squamata	tortuga carey
QUELONIDEAE	Lepidochelys olivacea olivacea	tortuga golfina

Cuadro No. 13 Listado de las especies de reptiles m3s representativas de la zona

El flujo bidireccional del agua en los estuarinos ha permitido el desarrollo de 3 patrones principales por los cuales los organismos utilizan el medio ambiente lagunar para la reproducci3n o alimentaci3n de los juveniles:

- Desove desde el mar, seguido por la migraci3n de las larvas en la capa de agua marina que penetra por el fondo.
- Desove desde los estuarinos en el cual las larvas no se mueven de manera apreciable y
- Desove desde los r3os seguido por el movimiento de las larvas y juveniles en la capa de agua dulce que circula en el estrato supeior. (Ya3nez-Arancibia, 1978).

En suma, los cambios estacionales m3s relevantes que se presentan en el sistema lagunar-estuarino ocurren durante las temporadas de lluvias que coinciden con las mareas m3s altas del a3o, (julio a octubre), periodo donde se observan migraciones masivas de crust3ceos, peces y moluscos principalmente.

En el sistema estuarino existen diversos grupos de organismos acu3ticos, programados estacionalmente durante el a3o para aportar una biomasa permanente. Las adaptaciones

fisiol3gicas y de comportamiento por ejemplo, tolerancia a los cambios de salinidad o migraciones conducen a aportar altas biomاسas en ciertas 3pocas del a3o de manera mas significativa que en todo un balance anual. La deriva larvaria o la migraci3n de huevos y larvas comprende desde la zona de desove hasta la de crianza.

Dentro de la fauna acu3tica existen organismos que no migran en forma significativa, sobre todo en aguas tropicales, sin embargo en aguas templadas diversas especies comerciales que las especies m3s abundantes son migratorias (Cushing, 1975).

Las especies raras, amenazadas o en peligro de extinci3n, representan un porcentaje no significativo del total de la fauna acu3tica reportada.

Destaca por su importancia los programas de protecci3n de las tortugas marinas ya que en un extenso frente de playa se presentan arribazones masivas de esto quelonios debido a

que esta zona esta considerada como anidación, por lo que es sujeta a protección, ya que recurso fue declarado en veda permanente entre los que destacan por su importancia: *Lepydochelis olivácea*, tortuga golfina; *Dermochelis coriácea*, tortuga laud; *Eretmochelis imbricata*, tortuga carey; *Caretta caretta gigas*,cahuama y *Chelonia mydas agassizii*,cahuama prieta

FAUNA TERRESTRE

En la zona existe una gran cantidad y diversidad de especies de fauna silvestre, la cual forma parte integral del ecosistema, ya que están íntimamente relacionadas con este a través de las cadenas tróficas; a continuación se relacionan las especies de fauna existentes en el ejido El Pozole y predios colindantes, así como su hábitat y sus hábitos alimenticios. Dicha información es resultado de consultas bibliográficas, encuestas levantadas entre los productores.

Especies de mamíferos reportadas en la región.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Ardilla	Sciurus apache Sciurus nayaritensis
Conejo	Sylvilagus andobonii Sylvilagus cunicularis
Coyote	Canis latrans
Onza	Felis yagouarundi
Liebre	Lepus alleni
Rata De Campo	Ratus ratus
Tejón Americano	Taxidae taxus
Tlacuache	Didelphis marsupialis
Zorra Gris	Urocyon cinereoargenteus
Zorrillo	Mephitis mephitis, Mephitis macroura y Spilogale pygmaea
Zorrillo	Mephitis mephitis Spilogale pygmaea
Murciélago	Mormoops megalophylla, macrotus californicus, Choeronycteris mexicana y Leptonycteris nivalis
Rata Canguro Merriam	Dipodomys merriami
<i>Ratón De Campo Fulvous</i>	<u><i>Reithrodontomys fulvescens</i></u>

Cuadro No. 14 Listado de las especies de mamíferos más representativas de la zona

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Aguililla	Buteo jamaicensis
Codorniz Crestidorada	Callipepla douglasii
Tortolita	Columbina passerina y Columbina talpacoti
Perico Frentinaranja	Aratinga canicularis
Periquito Enano	Forpus cyanopygius
Correcaminos Norteño	Geococcyx californianus
Colibrí	<u><i>Archilochus alexandri</i> y <i>Archylochus colubris</i></u>
Tecolotito Bajeño	Glaucidium brasilianum

Cuadro No. 15 Listado de las especies de aves más representativas de la zona

Especies de reptiles reportadas en la región.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	
Coralillo Falso	Lampropeitis sp.	A
Iguana Verde	Iguana	
Iguana Espinosa		
Boa	Constrictor	
Cachorón	Sceloporus olivaceus	
Culebra Gris	Salvadora sp.	Pr
Culebra Verde	Oxyuelis sp.	
Monstruo De Gila	Heloderma suspectum	A
Víbora De Cascabel	Crotalus Bassiliscus	Pr
Coralillo	Micrurus fulvius	Pr
Lagartija cola de cebra	<i>Callisaurios draconoides</i>	Pr

Cuadro No. 16 Listado de las especies de reptiles más representativas de la zona

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
RANA LEOPARDO	Rana pipiens
RANA VERDE	Rana sp.
RANA ALBINA	Physalaemus postulusus
SAPO	Bufo sp.

Cuadro No. 17 Especies de anfibios más representativas de la zona

Hábitats de las especies de fauna existentes.

La distribución de todas y cada una de las especies se presenta a continuación, cabe señalar que

solamente se mencionaran los nombres comunes para evitar ser repetitivos.

Hábitats de los mamíferos

La ardilla es un mamífero que se encuentra en cualquier hábitat entre los que prefiere se encuentran los pastizales, la vegetación de galería, matorral espinoso, selva baja, selva mediana y los bosques de pino encino; el conejo y la liebre prefieren los hábitats húmedos, pastizales, vegetación de galería, los matorrales espinosos, selva baja, selva mediana y bosque de pino encino; el coyote existe en cualquier hábitat en el que exista protección de vegetación y alimento; la onza se distribuye en todo el estado de Sinaloa; la rata de campo se distribuye en todo el estado en la zona costera, pastizales, vegetación de galería, los matorrales espinosos, selva baja, selva mediana y bosque espinoso; el tejón es una especie emigrante, la cual prefiere los hábitats de selva baja, selva mediana, bosque de pino encino y las áreas húmedas; el Tlacuache, zorrillo y la zorra gris se distribuyen en todo el estado, el cual no tiene preferencia por hábitats específicos; el murciélago se distribuye en todo el estado, prefiriendo para su refugio cueva, túneles de minas, edificios abandonados y algunos lugares rocosos; la rata canguro merriam y el ratón de campo fulvous se distribuyen en todo el estado prefiriendo los suelos arenosos y rocosos con escasa vegetación

Hábitats de las aves

La aguililla se distribuye en todo el estado, prefiriendo los lugares pedregosos; la codorniz crestidorada se distribuye en todo el estado en los matorrales y acahuales secundarios; la tortolita se encuentra en todo el estado, es frecuente que la encontremos en las orillas de caminos, campos áridos y villas; el perico frentinaranja se distribuye en todo el estado, prefiriendo las áreas con matorrales densos, las cañadas y las selvas medianas; el periquito enano se distribuye en todo el estado en campos abiertos y ecotonos; el corre caminos norteño lo encontramos en todo el estado en áreas abiertas en las regiones secas y matorrales ecos; el colibrí lo encontramos en todo el estado no teniendo preferencias por hábitats específicos y el tecolotito bajoño lo encontramos en todo prefiriendo las márgenes de arroyos y ríos que tengan vegetación.

Hábitats de los reptiles

Los reptiles existentes en la región, se distribuyen en todo el estado, prefiriendo los lugares rocosos de la selva baja caducifolia y selva mediana, además de lo anterior, la boa y el Cachorón los encontramos en las áreas costeras con vegetación de mangle.

Hábitats de los anfibios

Los anfibios existentes en la región se distribuyen en todo el estado, prefiriendo las áreas donde existen cuerpos de agua y los bosques de galería sus hábitats favoritos son los lugares pedregosos.

De acuerdo con el listado de especies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas, raras, amenazadas, en peligro de extinción y sujetas a protección especial, contenido en el texto de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de mayo de 1994, se observa que en el área objeto del presente estudio existen las siguientes especies con estatus:

ESPECIES ENDEMICAS: No se reportan especies endémicas distribuidas en el predio.

ESPECIES AMENAZADAS: Entre los mamíferos destacan: el murciélago (Choeronycteris mexicana); entre los reptiles se mencionan: la víbora de cascabel (Crotalus sp), la cual hasta el momento únicamente se ha identificado el genero, por lo cual se desconoce si es o no de las especies que contemplan en este apartado, además de que esta especie es abundante en la zona y muy venenosa, por lo que representa peligro para los habitantes de la región. Para el caso, se entiende como especies amenazadas aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de extinción en caso de seguir operando factores que ocasionen el deterioro o modificación del hábitat o que disminuyan sus poblaciones, cabe señalar que la presencia de estas especies en la región es abundante y con la finalidad de mantener los niveles poblacionales de estas especies, para asegurar su permanencia dentro del ecosistema, los hábitats preferidos por estas especies; otra especie es la iguana pinta (Ctenosaura pectinata) y el Monstruo de Gila (Heloderma suspectum). Para proteger los hábitats de estas especies serán segregados de cualquier tipo de aprovechamiento las áreas con abundante roca y los relices que se encuentren dentro del predio por ser refugio de murciélagos y estas especies; aunado a lo anterior, la distribución de las áreas de corta estarán distribuidas en tiempo y espacio para disminuir los posibles cambios a los hábitats de estas especies, de tal forma que cuando se encuentre el aprovechamiento en

determinada área de corta, tengan la opción de desplazarse a otros hábitats similares aledaños.

ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCION.- De acuerdo con la literatura consultada, la única especie en peligro de extinción que se reporta para la zona es el escorpión mexicano (Heloderma horribidum) desconociendo si existe o no dentro del predio, ya que no se ha detectado

ESPECIES SUJETAS A PROTECCION ESPECIAL.- Dentro de esta categoría, se encuentra la iguana verde (Iguana iguana), la cual no se encuentra en la zona y Crotalus basiliscus, la cual no se ha determinado si esta especie es la que se presenta en la región.

Importancia, abundancia, hábitos alimenticios de las especies existentes en el predio

En cualquier estudio de fauna silvestre es importante clasificar cada una de la especies de acuerdo al numero de individuos existentes en una región determinada, de igual forma se necesitan conocer los hábitos alimenticios de cada una de las especies para determinar la función que desempeña cada especie en la cadena alimenticia, además de lo anterior es necesario conocer los usos e importancia de cada especie; para explicar este punto se presentan los cuadros siguientes:

NOMBRE COMUN	HÁBITOS ALIMENTICIOS	IMPORTANCIA	ABUNDANCIA
ARDILLA	Omnívoro y herbívoro	alimenticia y ornamental	Residente y abundante
CONEJO	Omnívoro y herbívoro	alimenticia, ornamental y cinegético	Abundante
COYOTE	Omnívoro y carnívoro	cinegético, ornamental y depredador	Abundante y se le encuentra residente y/o visitante
ONZA	Omnívoro y carnívoro	alimenticia cinegética y ornamental	es residente de la zona en peligro de extinción
LIEBRE	Omnívoro	alimenticio, cinegético y ornamental	Residente y/o visitante abundante
RATA DE CAMPO	Omnívoro y carnívoro	alimenticia, plaga y presa	Residente abundante
TEJÓN AMERICANO	Omnívoro	alimenticio, cinegético, ornamental y peletería	Visitante rara
TLACUACHE	Omnívoro nocturno	alimenticio, cinegético y medicinal	Visitante rara
ZORRA GRIS	Omnívoro nocturno	cinegético, ornamental y peletería es depredador	Residente abundante

Cuadro No. 18 Características de las Especies de mamíferos existentes en la región.

NOMBRE COMUN	HÁBITOS ALIMENTICIOS	ABUNDANCIA	IMPORTANCIA
AGUILILLA	Rapaz	visitante y/o migratoria abundante	Cinegético ornamental depredador
CODORNIZ CRESTIDORA-DA	insectívoro y semillero	abundante residente	Alimenticio cinegético
TORTOLITA	insectívoro y semillero	abundante residente	Alimenticio cinegético
PERICO FRENTINARANJA	semillero y frugívoro	abundante residente	Ornamental
PERIQUITO ENANO	semillero y frugívoro	abundante residente	Ornamental
CORRECAMINOS NORTE-ÑO	semillero y frijivoro	abundante residente	Ornamental depredador
COLIBRÍ	insectívoro y melífero	abundante migratorio y de invierno	Medicinal polinizador
TECOLOTITO BAJEÑO	rapaz	abundante residente nocturno	Ornamental depredador

Cuadro No. 19 Características de las Especies de aves existentes en la región.

NOMBRE COMUN	HÁBITOS ALIMENTICIOS	ABUNDANCIA	IMPORTANCIA
RANA LEOPARDO	insectos vivos	abundante	alimenticio cinegético y medicinal
RANA VERDE	insectos vivos	abundante	Depredador
SAPO	insectos vivos	abundante	Depredador
RANA ALBINA	insectos vivos	Rara	Depredador

Cuadro No. 20 Características de las Especies de anfibios existentes en la región.

NOMBRE COMUN	HÁBITOS ALIMENTICIOS	ABUNDANCIA	IMPORTANCIA
CORALILLO	carnívoro insectívoro	Rara	Depredador venenoso
CORALILLO FALSO	carnívoro insectívoro	Abundante	Depredador no venenoso
CULEBRA GRIS	aves y pequeños roedores	Abundante	Depredador
CULEBRA VERDE	insectívoro y carnívoro	Abundante	Depredador
MONSTRUO DE GILA	insectívoro y carnívoro	Rara	Cinegético depredador ornamental venenoso
VIBORA DE CASCABEL	roedores aves anfibios	Abundante	Depredador venenoso
IGUANA VERDE	insectívoro herbívoro omnívoro	Abundante	Cinegético depredador ornamental y presa
IGUANA ESPINOSA	insectívoro herbívoro omnívoro	Abundante	Cinegético depredador ornamental y presa

BOA	Carnívoro	Abundante	Cinegético depredador ornamental y presa
CACHORON	insectívoro herb.	Abundante	Depredador y presa

Cuadro No. 21 Características de las Especies de reptiles existentes en la región.

Lagartija cola de cebra

Callisaurios draconoides

IV.2.3 Paisaje

El Estero El Pozole es un lugar privilegiado tanto por su extensión territorial como por sus riquezas naturales; ubicado en el ANPFF Meseta de Cacaxtla, es una región fascinante, llena de color y lugares espectaculares. El clima del lugar se caracteriza por ser cálido en sus costas, lo cual crea un ambiente óptimo para practicar actividades de recreación y exploración ecológica durante todo el año.

El Estero El Pozole avicinado al norte con Petroglifos Las Labradas donde se pueden admirar algunas piedras negras con interesantes petroglifos, un lugar lleno de bellezas naturales, arqueológicas y poblado típico. También ofrece múltiples opciones para el turista, desde servicio de restaurante, ruinas arqueológicas y hermosas playas, hasta reservas de tortugas marinas.

Sus amplias playas invitan a practicar la pesca deportiva y el surfing.

Ubicado a 45 Km. De la ciudad más importante del Sur de Sinaloa que es Mazatlán, sitio en que se localiza la mayor infraestructura hotelera del estado. Con una inigualable combinación de sol, mar, gastronomía, diversión y gente amable, este puerto ofrece al viajero turismo de primer nivel.

Miles de aves marinas visitan o habitan en este estero, como aves residentes se admiran aquí la pichihuila café y la ala blanca, pato buzo, garzón cenizo, garza blanca, garza chica y tordo, entre otras. Las aves migratorias son de más de veinte especies y llegan de octubre a marzo, siendo las principales; ganso canadiense, cerceta alas azules y alas verdes, pato boludo, pato golondrino, etcétera, existe vegetación de arbusto y manglares.

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

El poblado más cercano al Proyecto es el poblado La Chicayoya, colindando prácticamente el extremo Noroeste de este centro poblado. El Predio se localiza en una zona que presenta una muy baja densidad de centros poblados, encontrándose en un radio de 10 Km. a partir del mismo., un centro poblado que alberga una población de 120 habitantes.

El Poblado Estación Pozole, en el proyecto tendrá una **influencia directa**, ya que colinda con el Predio, además de contratarse el personal necesario para llevar a cabo la operación y mantenimiento.

b) Factores socioculturales

Los habitantes del poblado Estación Pozole y sus familias requieren de trabajar el estero y que de continuar la escasez de producción y capturas se esta llegado a la situación extremosa de ruina total, por lo que requieren mejorar las condiciones para producir camarón y pescado en el estero para mejorar su situación económica.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El Proyecto, no tendrá una influencia sobre los rasgos geomorfológicos, hidrográficos o meteorológicos en el área de influencia de las obras, ya que no se modificarán estos factores ambientales con la realización de las obras y actividades. Sobre el manglar, el Proyecto no tendrá una **influencia directa**, porque se encuentra colindante al estero.

Factor ambiental		Sin proyecto	Con proyecto
Suelo	Área del proyecto	En el área que comprende el Proyecto, es común encontrar restos de árboles que han arrastrado las avenidas de agua de los arroyos.	Las condiciones actuales de la calidad del suelo en el Predio y la Playa, no se modificarán con la realización del proyecto
Agua	Área del Proyecto	No habrá control de las condiciones fisicoquímicas del agua.	Se monitoreará las condiciones físico químicas del agua, para favorecer las condiciones ambientales.
Flora acuática	Área del Proyecto	En las áreas que comprende el Proyecto, hay mangle, distribuyéndose en colindancia con el Estero. El manglar en la zona colindante al Estero, es el mangle cenizo Mangle botoncillo y mangle negro.	El Proyecto, no afectara el área de manglar. El Proyecto, estará normado por la NOM-059-SEMARNAT-2001 El Proyecto, tendrá una influencia directa sobre el manglar, Cabe destacar que este tipo de comunidad tiene 3 especies se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 en la categoría de protegidas. El Proyecto no afectara la vegetación existente en el predio.
Flora terrestre	Área del Proyecto	En las áreas que comprende el Proyecto, hay Acacia constricta (Binorama), <i>Prosopis juliflora</i> (mezquite), <i>Amaranthus palmeri</i> (quelite), <i>Distichlis spicata</i> (zacate salado) <i>Monanthochloe littoralis</i> , (vidrillo)	El Proyecto no tendrá ninguna influencia sobre este factor ambiental, ya que se encuentra fuera del estero. Se favorece el desarrollo de la fauna
Fauna acuática	Área del Proyecto	No se favorece el desarrollo de la fauna acuática	Se favorece el desarrollo de la fauna Acuática.
Fauna terrestre	Área del Proyecto	Con la operación del proyecto no afectara a ejemplares de la fauna.	Cabe destacar que en el sitio del proyecto no se identificaron especies que se encuentren en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2001 .

Tabla No. 19 Diagnostico ambiental en la zona del proyecto.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.I Metodología para evaluar los impactos ambientales

V.I.1 Indicadores de impacto

Durante el aprovechamiento de las especies pesqueras, los impactos ambientales podrían ser negativos, y para saber con que intensidad estarían afectando a la vegetación y otros recursos, se presenta en el siguiente cuadro la matriz de impactos ambientales y las calificaciones que en ella se presentan: son el resultado de las observaciones realizadas durante las distintas etapas del aprovechamiento pesquero y las acciones de monitoreo de la calidad del agua.

Cuadro No. 22. Matriz para la identificación de impactos ambientales posibles por el aprovechamiento pesquero.

RECURSOS IMPACTADOS		VEGETACION		AGUA		SUELOS				FAUNA		MICROCLIMA			TO-TAL	
ACTIVIDAD		DIVERSIDAD	CANTIDAD	CALIDAD	CANTIDAD	FERTILIDAD	ESTRUCTURA	EROSION	MATERIA ORGANICA	COMPACTACION	DIVERSIDAD	CANTIDAD	HUMEDAD RELATIVA	VIENTO		TEMPERATURA
CAMINOS	COST.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REHAB.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Construcción Cárcamo de bombeo		0	0	10	10	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	18
Construcción estructura de drenado		0	0	10	10	0	-2	0	0	0	5	5	0	0	0	28
Muelles para monitoreo del agua		0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	0	0	0	14
Construcción de casetas de vigilancia		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	8
Monitoreo de los parámetros fisicoquímicos del agua		0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	20
Manejo de los niveles del agua 1.50 mMNM		0	0	10	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
Desazolve de la boca del estero		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	7
TOTAL		0	0	40	28	0	-4	0	0	0	12	37	0	0	0	113

+ IMPACTO FAVORABLE

-IMPACTO INDESEABLE

La matriz específica para estos proyectos representa las interacciones puntuales, que puedan causar impacto al ambiente, como son efecto sobre los factores ambientales fisicoquímicos, ecológicos, estéticos y socioeconómicos

La evaluación del Impacto Ambiental es sumamente variable, depende del tipo de ambiente, del tipo del problema, del tipo de decisión a tomar y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por diferentes investigadores, por ejemplo: superposición de mapas, listas, matrices, índices, modelos; sin embargo en muchos casos es necesario combinar estos métodos para realizar una evaluación más acertada.

En base a lo anterior se utilizaron las técnicas de Lista de Verificación, Lista de Chequeo y Matriz de Identificación y Jerarquizaron de los Impactos Ambientales, de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos acumulativos.

V.I.2 Relación general de algunos indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto “indicador” establece que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987).

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- 1 Representatividad: grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- 2 Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- 3 Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- 4 Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- 5 Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal característica que tienen los indicadores de impacto, es que están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

El método anterior para calificar impactos ambientales, utiliza una escala de 1 a 10, donde -1 representa mínima afectación y -10 indica impacto extremadamente crítico; 0 significa no impacto; por otra parte, el número positivo representa impacto favorable y en número negativo representa impacto indeseable.

La matriz anterior, pretende ser un instrumento mediante el cual; se hace del conocimiento que mediante el desarrollo de la ejecución del Programa de Manejo Forestal, pudiera causar alteraciones al entorno en el cual se desarrollara.

Las técnicas o metodologías de impacto ambiental, son de diversa naturaleza y exhaustividad y sus resultados pueden ser cualitativos o cuantitativos.

La matriz anterior, identifica los posibles impactos ambientales, relaciona mediante un arreglo de doble entrada, los componentes ambientales (en el eje horizontal), con las actividades del proyecto (en el eje vertical); todos ellos son los previamente analizados en la lista de verificación.

Se trata de una matriz de amplio espectro; que identifica cualquier impacto para todo tipo de proyecto. La interacción entre los dos ejes; proporciona múltiples posibles interacciones, en cada una de las cuales puede anticiparse la ocurrencia de un impacto. Por lo tanto, si queremos aplicarla a un Programa de Manejo de la pesquería, habrá que adaptarla a este; a sus características específicas y a las del medio donde se espera repercutirá.

Como ejemplo, de la adaptación del caso general, a uno particular usado para aprovechamientos pesqueros. La ocurrencia de un impacto, se identifica colocando un número en la interacción entre la acción del proyecto generadora del impacto y el elemento ambiental susceptible de ser impactado: por ejemplo, para un proyecto que considere en su etapa la apertura de caminos y la vegetación, se identificaría el impacto esperado con el No. 0 como se ilustra en el cuadro anterior. Este proceso, se repite hasta haber identificado; cada uno de los impactos ambientales esperados. La identificación es independiente del carácter del impacto, sea adverso o benéfico.

La matriz, evalúa cada uno de los impactos identificados, considerando dos parámetros que se valoran numéricamente; dentro de ciertas escalas, parámetros denominados de importancia y magnitud y que se representan respectivamente con las literales I e M; cada uno de estos parámetros se representa para cada impacto como se indica a continuación:

El parámetro de importancia: I representa la intensidad del impacto y se encuentra asociado a los efectos que podría ocasionar y se valora en una escala de números enteros del 1 al 10, para impactos adversos y para indeseables con números positivos o negativos. La mayor adversidad del impacto se califica con el valor -10 y a la menor el -1. Análogamente se procede con los impactos con los impactos benéficos y el -0- cuando es impacto nulo.

El parámetro M, representa la magnitud del impacto y se relaciona con la extensión o alcance casi siempre medido en términos cuantitativos y en el caso del ejemplo anterior representado con el No 10.

La respuesta a los valores asignados en la matriz, es en función de la experiencia obtenida por este procedimiento pone a nuestra disposición, una lista de verificación a futuro y darnos a la tarea de llenar las interacciones; a los cuales les asignaremos números en nuestros informe, donde podremos asignar números enteros del 1 al 10 si el impacto es positivo pero si es adverso, también tendremos a nuestra disposición el signo (-)

Clara representación, de la relación causa – efecto

- a) Facilidad, para identificar los impactos.
- b) Aplicable, a todas las etapas de la ejecución del Programa del manejo de las especies pesqueras.
- c) Adaptable, al escenario ambiental (incremento y reducción en las entradas de la matriz)
- d) Amplia visión, de todos los impactos asociados a la explotación pesquera.

V.2 Criterios y metodologías de evaluación

V.2.1 Criterios

La medición de las variables ambientales específicas establece el desafío de seleccionar métodos y técnicas en función del ambiente afectado, de los tipos de acciones que se emprendan, de los recursos disponibles y de la calidad de la información, entre otros aspectos. (Espinoza, 2002)

La identificación, predicción, evaluación y ponderación de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto, se llevó a cabo tomando en cuenta que tanto el predio como los terrenos aledaños al mismo presentan un grado de transformación y por ende de deterioro ambiental.

En el proceso de ejecución del manejo sustentable 189.13 has del Estero El Pozole , para asegurar buenas cosechas de camarón silvestre y peces, conservación de flora y fauna, será necesario que durante la estancia en el estuario el camarón y peces, que los socios tengan constantes pláticas; relativo a las variables contenidas en la matriz de impacto ambiental, procediendo a evaluar de forma general, los impactos positivos y negativos; analizando individualmente en su justa dimensión, a fin de determinar su importancia y establecer en el caso de los impactos negativos, sus medidas de mitigación y en el caso de los impactos positivos los beneficios que ofrecen.

Lo anterior, considerando al estero como una forma que tiene un complejo número de interacciones dentro de su variabilidad natural, considerar que su ecosistema es altamente dinámico, heterogéneo, espacialmente y que varía con el tiempo.

La PROFEPA , CONANP, podrán realizarán vistas de inspección constantes, durante el proceso de instrumentación de las adecuaciones y manejo del agua del estero, sea ejecutada conforme a lo planteado.

Relativo a los cambios que sufrirá el sistema ambiental, se buscará como propósito común, que este sea positivo, porque el aplicar el monitoreo del agua, no solamente incluye llevar a efecto la cosecha del camarón implica así mismo el cultivo, o sea, el mantenimiento y el control del ecosistema acuícola durante sus varias etapas de desarrollo: Como la cría de cualquier animal, se le debe prestar especial atención, al mejoramiento de las condiciones para el desarrollo de los camarones y peces.

Básicamente las labores pesqueras, se refieren a las labores de control que se recomiendan para el seguimiento de las condiciones fisicoquímicas del agua y tratamiento para mejorarla.

La labor administrativa de gabinete, incluye todas las actividades normales de cualquier empresa: en cuanto a los trabajos de campo estrictamente acuícolas , la ordenación incluye llevar un control de todas las labores referentes a las diferentes lecturas de indicadores a practicar (muestreos) para ubicar las especies que habitan el estero, sean estas camarón, peces, langostas, aves que habitan en los humedales los diferentes meses del año.

V.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

En forma general la utilización del agua salobre con características de calidad y cantidad apropiadas para el desarrollo del camarón del estero y especies asociadas aseguran una buena operación, una vez que se introduce por bombeo como medio para mejorar las condiciones del agua, siendo este el medio donde subsiste la población de camarón, es en esta donde se alimenta del fitoplancton y demanda el oxígeno.

Para disminuir la salinidad el estero contará con un tapo para drenar el agua, asegurando que por medio del bombeo de agua del mar reducir la acción de la salinidad, por lo que se

estima que el impacto será positivo calificándolo con +10, ya que la función del bombeo y drenado será para mejorar las condiciones fisicoquímicas del agua del estero. En cuanto a desaguar el agua al mar se considera como un efecto poco significativo, teniendo repercusión local, cíclica en relación con las mareas, debido a la conexión que cuenta el sistema Estero-mar en esta región.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Como puede observarse en la matriz de impactos ambientales, el recurso mas afectado durante el aprovechamiento acuícola de 189.13 has, polígono del estero, aprovechable 114 has es la calidad del agua, en segundo termino tenemos, que al alterarse los parámetros fisicoquímicos del agua también se ven afectados las especies de pescado y camarón, después están otros recursos con menor grado de afectación como crustáceos, moluscos y aves. Los parámetros que más causan impactos negativos a los recursos asociados son: la salinidad, la falta de oxígeno y temperatura del agua; en estos aspectos se pondrá especial atención para disminuir los impactos ambientales ocasionados a estos recursos asociados. Por lo anterior, es necesario que se lleven a cabo el bombeo y drenado de agua; para que prevengan impactos en la zona de aprovechamiento, sobre todo focos de alteración en la salinidad del agua y falta de oxígeno o presencia de enfermedades.

1. Actividad construcción de caminos de acceso al estero

Las medidas preventivas para mitigar los impactos ambientales, en base a la norma oficial mexicana NOM-060-ECOL-1994, donde se establecen las especificaciones para mitigar este tipo de impactos relativo a: la apertura y rehabilitación de caminos, derribo del arbolado protección a cuerpos de agua, extracción y transporte, prevención de la erosión, arbolado residual, campamentos, identificación de responsables.

Esta actividad podría generar impacto negativo sobre los recursos asociados, especialmente al mangle, pero no se realizará apertura de caminos de acceso al estero, se utilizarán los que existen a la boca del estero y al área de embarque de cosecha.

2. Construcción de cárcamo para bombeo de agua de mar al estero

Impulsar el balance entre el aporte hídrico proveniente de cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de agua dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.

3. Construcción de tapo de drenado

No se pone en riesgo la dinámica o integridad ecológica de los humedales ya que se realiza sobre un canal ya existente que será aprovechado, evitando la fragmentación del ecosistema, además de que esta obra ayudará a la restauración del estero.

4. Muelles para monitoreo del agua

Serán construidos en los bancos de los bordos donde no exista vegetación de mangle, fuera del área donde están ubicadas estas plantas. No se quemará o desmontará para el fin descrito

5. Construcción de casetas de vigilancia

Para evitar modificaciones, drásticas al escenario ambiental, se construirán una en el puente del ferrocarril, en el cárcamo de bombeo y otra en el tapo de drenado.

6. Monitoreo de los parámetros fisicoquímicos

Durante esta etapa del aprovechamiento, el único impacto posible que se podría originar son daños a los manglares, pero estos se consideran nulos debido a que el manglar no será tocado porque se utilizarán pequeños muelles construidos en lugares donde no se encuentren mangles como son bordos donde no se encuentre vegetación halófila.

7. Manejo de los niveles del agua a 1.50 mNMM

Manejo del agua en 114 has en donde se desarrollaran los organismos introducidos por las mareas, los que obtienen los alimentos del medio, no existe control de enfermedades, competidores y depredadores.

8. Desazolve de la boca del estero

En donde se encuentra el tapo las ensenadas serán removidas para que entre el agua del mar al estero como producto de las mareas

VI.2 Impactos residuales

El único que se identifica es que se utilizara motor de combustión interna, para hacer funcionar la bomba, se tendrá cuidado especial en los recambios de aceite del motor almacenando el desecho en bidones de 20 litros y entregarlo al ayuntamiento de San Ignacio para que le de el cauce correspondiente.

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

Programa	Fecha de publicación	Relación con el proyecto	Forma de cumplimiento
Decreto de creación del APFF Meseta de Cacaxtla	DOF 27 de nov. de 2000	<p>Incorporar prácticas de manejo ambientalmente Amigables de las actividades económicas que se desarrollan</p> <p>Aplicación de buenas prácticas</p> <p>Conservar en buen estado las superficies de manglar</p> <p>Proteger la diversidad genética de las especies Silvestres que habitan el área estuarina</p>	<p>Los socios del Estero El Pozole deberán participar muy activamente en el cumplimiento de este objetivo para la conservación de los recursos pesqueros.</p> <p>Promover entre los habitantes del Poblado la protección de la fauna acuática</p> <p>Promover entre los pobladores la protección de los mangles.</p> <p>Dentro del proyecto no se afectara especies de flora y fauna silvestre, ya que el área donde se encuentra ya esta descubierta de vegetación y eso se va a utilizar.</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2001. Determina las especies, subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y que Establece especificaciones para su protección Se establecen 4 categorías: Protegida, rara, amenazada y en peligro.</p>	06-III-2002	<p>Establece las 3 especies de mangle rojo, <i>Rizophora mangle</i>, blanco <i>Avicenia germinans</i> y negro <i>Laguncularia racemosa</i> que existen en la zona de estudio en la categoría de especies protegidas</p>	<p>Se les instruirá a las personas que laboren en el proyecto sobre la prohibición de talar el mangle, tampoco los residentes.</p>

<p>NOM-052-SEMARNAT-1993.</p> <p>Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente</p>	<p>22-X-1993</p>	<p>Define los límites mínimos de las sustancias para clasificarse como peligrosos.</p>	<p>Los aceites y grasas residuales, se depositarán en contenedores y se almacenarán temporalmente para posteriormente enviarse a disposición final</p>
<p>Establece las especificaciones para la preservación, conservación, restauración de los humedales costeros en zonas de manglar</p> <p>NOM-022-SEMARNAT-2003.</p>	<p>10-IV-2003</p>	<p>La operación de los residentes Deberán garantizar que no se fragmentará el ecosistema</p>	<p>Con la operación de los residentes no fragmentarán la continuidad del estero</p>
<p>NOM-001-SEMARNAT-2001.</p> <p>Establece los límites permisibles de contaminación de descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	<p>6-I-2001</p>	<p>Esta norma aplica en el área de procesos y descargas de aguas residuales ya que en el proyecto se tiene planeado la descarga al Río Culiacán.</p>	<p>la NOM-001- SEMARNAT -2001</p> <p>Se establecerá el programa de Monitoreo</p>

VII.1 Pronóstico del escenario

La proyección del escenario relativo al manejo del agua en condiciones aceptables para el crecimiento del camarón, se podrá desarrollar mediante un programa de seguimiento de los principales parámetros, valorando la desviación entre los valores esperados (resultados de la proyección) y los observados (resultados del programa de monitoreo) para obtener las medidas para mitigar los impactos indeseables al agua mediante el bombeo de agua del mar y drenado.

El cambio más significativo será el provocado por la adaptación del sistema de entrada del agua del Océano Pacífico por régimen de mareas, estas serán apoyadas por un sistema de bombeo, sin recambio de aguas, reponiendo agua que se estime se evapore diariamente, 5% diario.

Las mareas vivas se registran generalmente durante los meses de julio a octubre (fluctuaciones hasta de 1.65 m en pleamar y 0.21 m. en bajamar), mientras que el resto del año (noviembre junio) se presentan mareas de amplitud relativamente estable, las mareas alcanzan hasta 2.1 m.

La meta consiste en mantener las condiciones fisicoquímicas de salinidad, oxígeno y temperatura para que el camarón y especies asociadas se desarrollen sin problemas, esto mediante el bombeo de agua del mar cuando se requiera restablecer estas condiciones, mismas que son alteradas cuando faltan las lluvias y al estero no llegan las aguas pluviales continentales y de requerirse drenar agua hacia el mar y re bombear agua del mar.

El manejo consiste en que durante la operación, las compuertas tendrán un bastidor hasta cierto nivel (1.50 mNMM), recomendado de acuerdo a Anexo No. 4. Esto mantendrá el agua del estero hasta el nivel de tapón provocando que el agua excedente salga por el bastidor de malla.

Durante los meses de septiembre a octubre se capta el agua dulce de los arroyos, misma que si llueve lo suficiente se captaría el agua dulce para que el nivel de la superficie libre del agua llegue a 1.50 mNMM (metros nivel medio del mar) y una extensión aprovechable de 114 Has. Lo cual no sucede todos los años por lo que tendrá que bombearse agua para descargar agua por una tapa de drenado al extremo del tapo principal, esto será cuando las condiciones de salinidad del estero no se encuentre dentro de los rangos tolerables arriba del rango de 40.00 a 48.00 ups.

Estas condiciones se proponen sean manejadas y controladas por el sistema de 24 compuertas que se programa mantengan el agua dentro del estero al nivel deseado de 1.50 mNMM. Lo mismo que en las cribas de drenado tratando de mantener este nivel como se señala en las siguientes figuras:



El nivel de la plancha de la boca del estero esta a 1 mNMM, por lo que la compuerta se propone se levanten 50 cm más para que el nivel del estero este a 1.50mNMM, (nivel recomendado según anexo No. 4), como se señala con la cinta de la figura anterior.



Cuando se encuentre en operación el estero (mayo-diciembre) y que por falta de lluvias se eleve la salinidad como consecuencia de la evaporación así también el PH, el nivel recomendado de las compuertas de drenado será a 1.50 mNMM, al nivel que se señala en la figura anterior.



Desde este punto se encuentra en la boca de drenado, relación estero- playa - el mar, como se aprecia en la siguiente figura, aquí se tendrá especial cuidado, de que de necesitar drenar agua del estero, como consecuencia de la alteración de los parámetros fisicoquímicos del agua, la remoción de arena para que pueda salir el agua al mar, se podrá utilizar maquinaria hasta el mes de mayo, y a partir de junio no se podrá utilizar maquinaria ya que este es una zona de arribazón de tortuga, los trabajos deberán hacerse a mano con pala.

Desde que en 1991 se decretara la veda total para la captura de la tortuga marina y la comercialización de sus productos, se han implementado diversos programas para su conservación con la ayuda de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente.

Las tortugas marinas son organismos longevos de crecimiento lento. El ciclo de vida de estos organismos es complejo y comprende diversas migraciones y la utilización de diversos ecosistemas, incluyendo el ecosistema terrestre (playas de anidación), en el cual las hembras salen a depositar sus huevos y donde se lleva a cabo el desarrollo embrionario

Durante la temporada de reproducción, las tortugas adultas se trasladan a las cercanías de las playas de anidación, donde pueden permanecer durante varios meses. La cópula ocurre a lo largo de los corredores migratorios, en sitios de cortejo o de apareamiento y en las inmediaciones de las playas de anidación. Durante la época de reproducción, se puede encontrar tanto hembras como machos en áreas mar adentro frente de la playa de anidación, en áreas a las que también se les refiere como “hábitats interanidatorios” (Meylan y Meylan, 2000).

A la fecha, en Sinaloa los trabajos de conservación se han orientado en las áreas de anidación del sur del estado desde el municipio de Elota al de Teacapán donde se concentran las mayores colonias anidadoras.



VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Monitoreo que hasta el momento se puede establecer es para el cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-2001 en la descarga del agua al Océano Pacífico, así como también el Programa de Sanidad Acuícola.

El programa de monitoreo debe incluir los siguientes aspectos:

Objetivos.

Cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-2001 para la protección de la vida acuática.

- *Selección de variables*
Los indicados en la NOM-001-SEMARNAT-2001 (Ver NOM-001 en el Anexo 13)
- *Unidades de medición.*
Los indicados para cada parámetro en la NOM-001-SEMARNAT-2001.
- *Procedimientos y técnicas para la toma, transporte, conservación, análisis, medición y almacenamiento de las muestras.*
La aplicación de las técnicas para la determinación los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT-2001, será definidas por el laboratorio que realice el muestreo, mismo que deberá estar acreditado para ello.
- *Diseño estadístico de la muestra y selección de puntos de muestreo.*

Para el caso del agua descargada del Estero El Pozole se tomará la muestra en la descarga del emisor que es el Océano Pacífico. Para establecer información estadística se

elaborará un banco de información para ir correlacionando los datos registrados con los indicados en la NOM-001-SEMARNAT-2001.

- *Procedimientos de almacenamiento de datos y análisis estadístico.*

Para los datos registrados en los muestreos de campo y laboratorio realizados, se concentrarán en una base de datos para establecer las comparaciones con los meses anteriores y establecer la tendencia, así como correlacionarlos con los máximos permisibles indicados en la normatividad ambiental.

- *Logística e infraestructura.*

No aplica, ya que se contratarán laboratorios debidamente establecidos para la realización de los muestreos.

- *Calendario de muestreo.*

Los muestreos de calidad del agua se realizarán una vez al mes, durante el tiempo que este en operaciones la Granja Acuícola.

- *Responsables del muestreo.*

El laboratorio acreditado para realizar los muestreos y análisis.

- *Formatos de presentación de datos y resultados.*

Los mismos en los que realiza los reportes el laboratorio responsable de realizar los muestreos.

- *Costos aproximados.*

No determinados.

- *Valores permisibles o umbrales.*

Los valores que se aplicarán como máximos permisibles son los indicados en la columna de niveles para la descarga de aguas en drenes en la NOM-001-SEMARNAT-2001.

Programa de Sanidad Acuícola

I.- Objetivos

Implementar acciones preventivas de sanidad acuícola que permitan controlar la presencia de patógenos del camarón y con ello evitar la contaminación del cuerpo receptor.

II.- Indicadores de Sanidad Acuícola

Los parámetros a monitorear son:

- **Parásitos ciliados (Epistilo, Chilodonella, Costia, coccidiosis, etc)**
- **Bacterias (streptococcus)**
- **Coliformes totales**
- **Coliformes fecales**

La duración del Programa será durante el tiempo que opere El Estero El Pozole, es decir será permanente. Los muestreos se realizarán en el agua de ingreso y descarga así como en los diferentes estadios del camarón.

El análisis de resultados se hará tomando en cuenta las condiciones de operación del Proyecto como de las condiciones sanitarias prevalecientes en el entorno al momento de realizar los muestreos y análisis.

Con la información generada de los monitoreos y análisis de laboratorio se integrará un banco de información con la finalidad de utilizarse para posteriores evaluaciones ambientales y sanitarias.

Una vez identificadas enfermedades el Responsable Técnico o Biólogo será el encargado de identificar las especies o tipo de enfermedades que existan en el área en caso de que no se identifiquen las especies de enfermedades se colectaran ejemplares para su identificación en oficina o laboratorio.

Como ya se señaló anteriormente, la existencia de enfermedades en el estero es prácticamente nula, por tal razón, las actividades que se presentan a continuación se realizarán solamente en caso de que exista un brote de enfermedades.

En caso de detección de enfermedades el titular del permiso avisará a la Subdelegación de Recursos Naturales, para la evaluación del efecto y daños causados por estos agentes, así como la puesta en marcha de un programa de combate conjunto, en caso de que así lo amerite la situación.

VII.3 Conclusiones

- El ciclo natural de producción del estero está íntimamente ligado al ciclo hidrológico y a las mareas de la región;
- La problemática principal del estero se provoca por los períodos de desecación que sufre y es cuando aumenta la salinidad;
- De acuerdo a la serie de gastos máximos mensuales para el río Quelite, se puede establecer que la zona tendrá el impacto de eventos meteorológicos que provocarán escurrimientos continentales superiores a los 2.0 m³/s por lo menos cada 22 meses;
- Los períodos de sequía máximos son de tres años y coinciden con el paso de una condición El Niño con anomalías térmicas marinas positivas, a una condición La Niña, con anomalías térmicas marinas negativas;
- El 89.66% de las tormentas que inciden en la zona ocurren en septiembre y octubre;
- En un mes dado, la salinidad aumentará 3.04 ups (unidades prácticas de salinidad) en promedio, pudiendo aumentar 6.93 ups considerando evaporaciones máximas;
- La condición de operación deseada para el estero se dará cuando el nivel de la superficie libre del agua llegue a 1.50 mNMM y el estero tenga una profundidad promedio de 0.941 m, salinidades de 20.75 ups y una extensión aprovechable de 114 hectáreas;
- Esta condición de operación se provocará captando agua de mar durante el verano hasta el nivel de pleamar media superior (0.548 m) y captando agua dulce de los escurrimientos continentales principalmente en septiembre y octubre;

- La banqueta superior de la estructura de compuertas se sitúa en la cota 3.50 mNMM. La plancha en la parte inferior de la estructura está en la cota 1.00 mNMM. Por lo que se requerirá que el nivel de la marea oceánica más el oleaje superen este nivel (1.00 mNMM) para que pueda ingresar agua del Golfo de California al estero;
- Durante el verano, la gran mayoría de las pleamares superiores exceden los 0.40 mNMM y se presenta oleaje generalmente superior a los 0.60 m de altura, por lo que se dan las condiciones para que pueda ingresar agua del Golfo de California al estero;
- En ausencia de escurrimientos continentales, se captaría solo agua de mar durante las pleamares superiores de verano con salinidades de 35.0 ups, entonces la profundidad promedio del estero llegaría solo a 0.307 m y la salinidad llegaría a 50.20 ups a principios de febrero;
- Al alcanzar la salinidad niveles de 50.0 ups el estero deberá ser vaciado por el tapo principal, recurriendo al uso, de ser necesario, de maquinaria pesada para establecer la comunicación con el Golfo de California y provocar la descarga del estero;
- Bajo condiciones normales, considerando la captación de agua de los escurrimientos continentales y de las pleamares de verano, quedó establecido que el viento generaría la suficiente circulación en el estero para mantener en buena medida los procesos ecológicos;
- Una vez establecidos los servicios ambientales del estero, se propiciará el crecimiento de especies pesqueras de valor comercial, como varias especies de peces, jaibas y camarón; el estero será hábitat propicio para aves, tanto nativas como migratorias.
- La pesca dentro del estero se deberá llevar a cabo sin descargar agua, sin agregar químicos ni atrayentes de ningún tipo;
- Dado que el volumen de agua del estero se mantendrá contenido por el tapo principal, solo habrá pérdida de agua por evaporación y filtración, por lo que habrá a lo largo del año cierta biomasa de peces, camarón y varias especies más;
- Se puede administrar adecuadamente el volumen de agua dentro del estero aun cuando se sufra el impacto de tormentas que provoquen escurrimientos continentales altos (de 3.0 a 5.0 m³/s);
- En caso de una tormenta mayor, con escurrimientos continentales esperados de más de 5.0 m³/s, lo más prudente será levantar todos los bastidores para que el agua circule libremente y se proteja la integridad del tapo principal;
- El manejo hidráulico del estero El Pozole implica tener información regional actualizada de algunos parámetros meteorológicos y oceanográficos relevantes, además de hacer un monitoreo periódico, por lo menos cada semana, de algunos parámetros fisicoquímicos del agua;
- Se espera un reclutamiento natural por marea de 2.0 a 3.0 camarones por metro cuadrado;

- Considerando 114 hectáreas aprovechables y estimando una sobrevivencia del 70%, se deberá contar, a principios de diciembre, con una producción de 22,800 a 34,200 Kg. de camarón entero con talla promedio de 10.0 gr; Esto de acuerdo a datos proporcionados por los pescadores cuando las condiciones del estero no son alteradas por la falta de lluvias.
- De contar con el volumen y la calidad del agua requerida, se podrá sembrar hasta 2,280,000 post larvas de camarón de laboratorio a finales de febrero o principios de marzo para lograr una segunda cosecha similar a la mencionada arriba a finales de junio.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

La presente Manifestación de Impacto Ambiental “**Obras y actividades de mejoramiento del ecosistema del Estero el Pozole, para la pesca de camarón y recursos pesqueros afines.**” se presenta en original y 3 copias una de ellas presenta la leyenda “Consulta al Público”. También se integra copia de todo el documento en un Cd.

Este documento cuenta con un Resumen Ejecutivo. Los archivos manejados se encuentran en formato Word, Excel y Paint para su fácil manejo.

VIII.1.1 Planos de localización.

Se incluyen planos definitivos del Proyecto, así como el plano de localización del área a urbanizar en el anexo 2.

VIII.1.2. Fotografías.

Se tomaron fotografías al momento de realizarse la visita de campo, dichas fotos fueron integradas en la Memoria Fotográfica en el anexo 5.

VIII.1.3 Videos

Para la realización y presentación del actual documento no se realizó ningún video.

VIII.2 Otros anexos

Se integraron en el Anexo 1 documentación legal del Promovente, así como documentación de la Empresa Consultora en el Anexo 7

VIII.3 Glosario de términos

Pesquería: Conjunto de sistemas de producción pesquera, que abarcan todas o la mayor parte de las fases sucesivas de dicha actividad económica, que pueden comprender: la captura, manejo y procesamiento de un recurso o grupo de recursos pesqueros afines, y cuyos medios de producción (embarcaciones, equipos de pesca, fuerza de trabajo, etc.), estructura organizativa y relaciones de producción, ocurren en un ámbito geográfico y temporal definido; aspectos éstos que le confieren características particulares, distinguiéndola como una unidad.

Acuicultura: Cultivo de especies de flora y fauna acuática, mediante el empleo de métodos y técnicas para su desarrollo controlado, en todo estudio biológico, ambiente acuático y en cualquier tipo de instalación.

Acuicultura extensiva: Cultivo de especies de flora y fauna acuática que se desarrolla en cuerpo de aguas naturales o artificiales de grandes dimensiones en donde los organismos introducidos obtienen los alimentos del medio, no existe control de enfermedades, competidores y depredadores.

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.

Bajo impacto: Cuando la obra o actividad que se pretende llevar a cabo no causará desequilibrio ecológico, ni rebasará los límites y condiciones señalados en los reglamentos y normas técnicas ecológicas emitidas por la Federación para proteger el ambiente, antes de dar inicio a la obra o actividad de que se trate.

Cambio en la característica ecológica: Se considera la alteración o pérdida del balance en cualquiera de las funciones, procesos y las interrelaciones entre los componentes biológicos, químicos y físicos.

Característica ecológica: Es la estructura, procesos interrelacionados de los componentes biológicos, químicos y físicos de los humedales costeros. Estos derivan de las interacciones de procesos individuales, funciones, atributos y valores.

Comunidad vegetal: Se refiere a un grupo de poblaciones de plantas que habitan en determinada zona y que muestran patrones específicos en su distribución, abundancia, y evolución por ejemplo: los bosques de coníferas, los bosques mesófilos, selva alta, manglar etc.

Cuerpos de agua: Los lagos, acuíferos, ríos, y sus cuencas permanentes e intermitentes, bahías, lagunas, ensenadas, lagunas costeras, estuario, marismas, embalses, pantanos, ciénagas y otras corrientes.

Ensenada: Formación fisiográfica costera descrita como entrada de mar en forma de bolsa, protegida de las corrientes y oleajes provenientes de mar abierto.

Estuario: Es un ecosistema costero cuya fisiografía es semicerrada con conexión al mar abierto y cuya característica es la dilución de agua marina con aporte de agua dulce proveniente de un escurrimiento continental, por lo que la salinidad varía entre 3 y 25 partes por mil. Los sistemas estuarinos incluyen estuarios, deltas, lagunas costeras, esteros, manglares, zonas lodosas y arrecifes.

Función de contigüidad: La contigüidad es un indicador del potencial del hábitat disponibles para especies de flora y fauna como un sustento de mínimas poblaciones viables. Factores como los procesos migratorios o los corredores biológicos de intercambio genético no son del todo evidentes particularmente cuando existen accidentes fisiográficos que interrumpen superficialmente la comunicación entre distintos cuerpos de agua. Los humedales costeros aislados que se encuentran en pasajes fragmentados tienden a ser degradados con facilidad por plantas exóticas o invasoras o calidad de agua disminuida.

Granja camarónica: Instalación dedicada al desarrollo y cultivo de especies de camarones.

Halófito o vegetación halófila: Plantas que representan adaptación fisiológica para tolerar concentraciones variadas de sal en el agua y en el suelo.

Hidrófito: Plantas cuyo ciclo de vida se desarrolla en el medio acuático.

Humedales costeros: Ecosistemas costeros de transición entre aguas continentales y marinas, cuya vegetación se caracteriza por ser hábitat hidrófito y halófito, estacional o permanentemente y que dependen de la circulación continua del agua salobre y marina. Asimismo, se incluyen regiones marinas de más de 6 m de profundidad en relación al nivel medio de la marea más baja.

Manejo del hábitat: Aquel que se realiza sobre la vegetación, el suelo y otros elementos o características fisiográficas en áreas definidas, con metas específicas, de conservación, mantenimiento, mejoramiento o restauración.

Manglar: Comunidad arbórea y arbustiva de las regiones costeras tropicales y subtropicales, compuestas por especies halófitas facultativas o halófilas que poseen características ecofisiológicas distintivas como raíces aéreas, viviparidad, filtración, y fijación de algunos tóxicos, mecanismos de exclusión o excreción de sales, pueden crecer en diferentes salinidades que van desde 0 hasta 90 ppm alcanzando su máximo desarrollo en condiciones salobres aproximadamente (15 ppm). En el ámbito nacional existen 4 especies *Rizophora mangle*, *Conacarpus erecta*, *Avicenia germinans*, *Laguncularia racemosa*.

Marea: Efecto gravitacional generado por cuerpos celestes, en particular la Luna, sobre las masas de agua y cuya periodicidad es de 12 a 24 horas.

Marea alta o pleamar: momento en que el agua del mar alcanza su máxima altura dentro del ciclo de las mareas.

Marea baja o bajamar: momento opuesto, en que el mar alcanza su menor altura

Flujo: el flujo es el proceso de ascenso lento y continuo de las aguas marinas, debido al incremento progresivo de la atracción lunar o solar o de ambas atracciones en el caso de luna nueva y de luna llena.

Reflujo: el reflujo es el proceso de descenso de las aguas marinas, lento y progresivo, debido a la decadencia de la atracción lunar o solar.

Marea viva, alta o sizigia: son las mareas que se producen con la [luna llena](#) y la [luna nueva](#), cuando el Sol, la Luna y la Tierra se encuentran alineados. La *Marea Viva* que se produce durante la fase de [Luna Nueva](#) se denomina "*Marea Viva de Conjunción*"; y la que se produce mientras tiene lugar la fase de [luna llena](#) se llama "*Marea Viva de Oposición*".

Marea muerta, baja o de cuadratura: son las mareas que se producen durante las fases de *Cuarto Creciente* y *Cuarto Menguante*, cuando las posiciones de la Tierra, el Sol y la Luna forman un [ángulo](#) parente de 90°.

Tablas de marea: son las publicaciones anuales con la predicción diaria de las alturas de marea. Suministran, entre otros datos, fecha, hora y altura de marea para diferentes puntos a lo largo del litoral marítimo.

Marisma: Planicie de inundación costera que se inunda temporalmente por efecto de las mareas con vegetación halófila terrestre, generalmente con suelos salinos superiores a los 60 UPS y cuando carece de la vegetación halófila es superior a los 80 UPS ejemplo (*Salicornia*, *Batis*, etc.)

Restauración activa: Se aplica a los sitios que han sido perturbados tan seriamente por el hombre que se requieren de las acciones del hombre, mediante técnicas de ecología e ingeniería, para regresar al sitio a una situación preexistente.

Unidad hidrológica: Esta constituida por: El cuerpo lagunar costero y/o estuarino y la comunidad vegetal asociada a el (manglares, marismas, pantanos), las unidades ambientales terrestres circundantes, la o las bocas que pueden ser permanentes o estacionales, la barrera y playa, los aportes externos (ríos, arroyos permanentes o

temporales, los aportes del manto freático) y la zona de influencia de la marea, oleaje y corriente litoral.

Zona federal marítimo terrestre: Es la franja de tierra firme de 20 metros de ancho, media a partir del nivel de pleamar máxima registrada y es establecida bajo lo dispuesto en el artículo 49 de la Ley de Bienes Nacionales:

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se cause con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medias de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Arrecife: Banco formado en el mar por rocas, puntas de roca o políperos y llega casi a flor de agua.

Batimetría: Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Braza: Medida de longitud usada en la marina equivalente a 1.829 metros del sistema inglés, 1.624 metros del francés; y 1.671 metros del español.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

BIBLOGRAFÍA

INEGI,(2000), San Ignacio. Cuaderno Estadístico Municipal, México.

- SEDESOL, (1992), Regulación y Gestión de Productos Químicos en México, Enmarcados en el Contexto Internacional (Serie Monográfica No. 1), México.
- SEMARNAT, Ley Gral. Del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, (1998), Cap. Y, Reglamento de la LGEEyPA, CAP. I, 15va.Edición, México.
- Plan Municipal de Desarrollo 2008-2010 de San Ignacio.
- Plan Estatal de Desarrollo 2005-2010.
- Normas Oficiales Mexicanas.
- Vázquez González-Váldez Enrique, (1994) Cap. 2 y 6, Impacto Ambiental, 1era. Edición, México.
- INEGI, (1998), Cap. 3, Estadísticas del Medio Ambiente, México 1997.
- Metcalf & Eddy, Inc. (1996). Ingeniería de Aguas Residuales; Tratamiento, Vertido y Reutilización. Tercera Edición. Ed. Mcgraw-hill. Tomo II y III.
- Environmental Protection Agency (EPA). (1983). Process DesignManual. Land Application Sluged. EPA-625/1-83-016.

<http://www.tablademareas.com/mareas/coeficiente-marea>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Salinidad>

http://www.asifunciona.com/por_que/por_que/pk_11_salinidad.htm

http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/12/htm/sec_17.html

Google 2011.