

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1.- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO:

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO:

El proyecto “**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUÍCOLA GERMAR**”, ubicada en el poblado el playón, municipio de Angostura, Sinaloa, se refiere a la construcción, operación y mantenimiento de una Granja productora de camarones de la especie: *Litopenaeus vannamei* (**Camarón blanco**), a partir de engorda en cautiverio.

La granja contará con 8 estanques rústicos para la engorda de camarón, así como demás obras que hacen posible su funcionamiento, tales como canal de llamada (canal existente), reservorio y dren, estación y cárcamo de bombeo, además de obras complementarias tales como:

- Estructura de control de competidores y depredadores en el canal de llamado, elaborado con mallas que impidan el paso de dicho organismos.
- Filtros físicos para retener sólidos en suspensión de origen orgánico (restos de alimento no consumido, heces fecales, etc.).
- Almacén de alimentos, fertilizantes, materiales y herramientas.
- Módulos sanitarios portátiles.
- 8 lagunas de oxidación.

La operación de la Granja, se desarrollara mediante tecnología semiintensiva en dos ciclos anuales, con requerimientos de postlarvas de camarón anuales, los cuales provienen de los laboratorios productores de postlarvas regionales, o nacionales y remotamente de ser necesario de otro país.

La región donde se ubica este proyecto es la zona litoral en el centro del estado de Sinaloa, presenta un desarrollo de la camarónicultura con condiciones apropiadas, cuya integración será de acuerdo a las características ecológicas y ambientales, a fin de minimizar los efectos o impactos negativos y favorecer los positivo, en los renglones de Tenencia de la Tierra, Uso del Suelo, Manejo Hidráulico, Uso de Agua Marina, cauces naturales sin modificar su trayectoria; optimizando el manejo técnico.

El proyecto acuícola consta en total de una superficie de 96-37-82.8 Ha, cuya característica edafológica, no ha sido propicia para desarrollo de otras actividades pecuarias, como de agricultura o ganadería, debido a su alta condición química salino-sódica.

El proyecto se encuentra ubicado dentro del Municipio de Angostura, Sinaloa y cercano a la localidad El Playón, población de tradición agrícola y pesquera dentro del municipio, pero que actualmente luce semiabandonado, cobrando nueva presencia en la actualidad, aunque más que como población, por ser el centro de referencia de 13 proyectos de cultivo de camarón, tal y como se muestra en la Figura. (Instituto Sinaloense de Acuicultura, 2009)

El municipio de Angostura, colinda con los Municipios de Guasave y Salvador Alvarado al norte y al sur con el Municipio de Navolato y el Golfo de California; al oeste con el Golfo de California y el Municipio de Guasave.

a) Otros Proyectos productivos del sector:

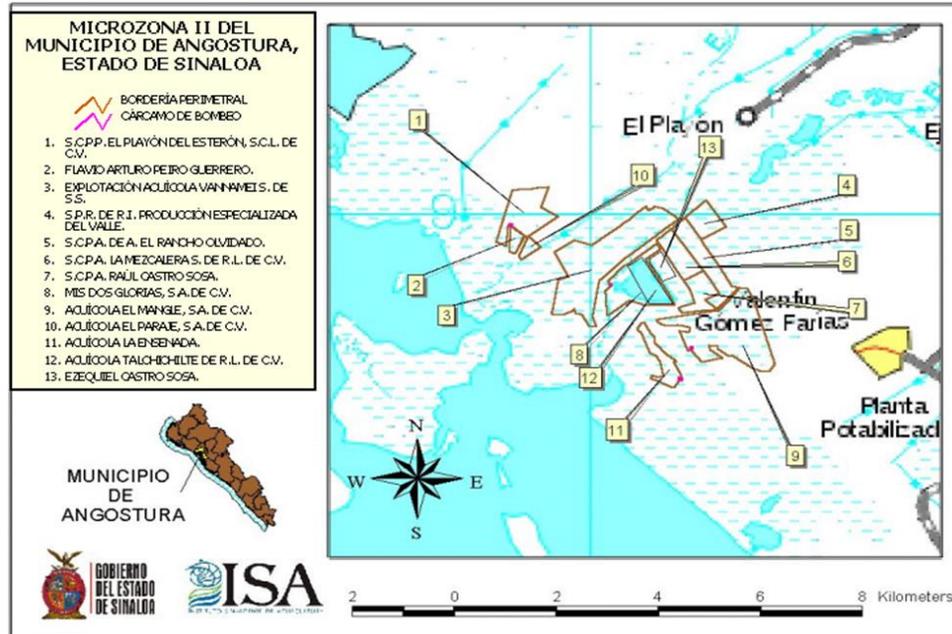


Figura. Proyectos acuícolas en la zona.

Tipo de actividad proyectada:

Operación de una granja acuícola para el cultivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).

Sector:

1 Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura y Pesca.

Subsector:

13 Pesca.

130020 Acuicultura.

- **Dimensiones del proyecto**

La superficie total que abarca el proyecto es de 96-37-82.8 Ha, las cuales están delimitadas por las coordenadas siguientes:

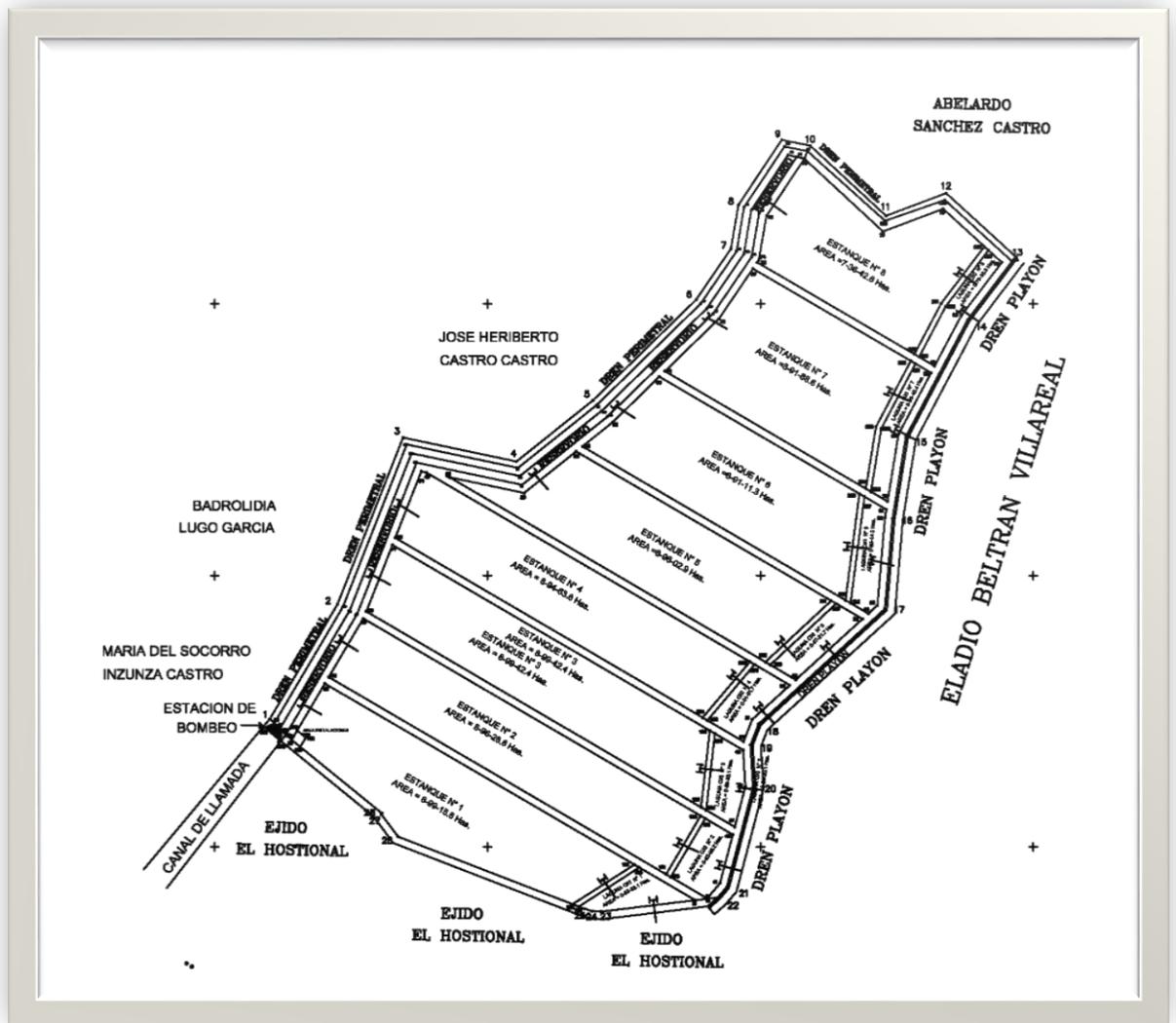


Figura. Polígono general del proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA		FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (M)	NORTE (M)	A	B			
1-2	30°26'30.SO-	244.739	782.101.0000	2.790.716.0000	111°35.123134.	0°0'0.151706.	1.00058336	2512'22.937916• N	-108°12'1.592188. W
2-3	21°20'58.23.	329.619	782.225.0000	2.790.947.0000	111°37.378183.	0°0'0.220824.	1.00058421	2512'29.7m838• N	-108°11'57.00940/ W
3-4	101°58'39.04.	212.803	782.345.0000	2.791,254.0000	111°39.741187"	-0°0'0.031668.	1.00058036	2512'39.93319" N	-108°11'52..497814. W
4-5	5113°14.20"	179.588	782.0030000	2.791,210.0000	,,,•42.828349.	O'D'0.081002.	1.00058857	2512'38.023891• N	-108°11'45.108291. W
5-8	45°35'42.49.	264.819	782.893.0000	2.791.322.4800	111°4a.1S2S11•	0°0'0.133518.	1.00058772	2512'41.58125,- N	-108°11'40.025392. W
11-7	3410°38.79•	113.271	782.882.1900	2.791,5>7.7800	,,,•48..354845.	0°0'0.087558.	1.00058880	2512'47.470000" N	-108°11'33.13432/ W
7-8	09°41'25.6/	82.162	782.945.8200	2.791.601.4900	111°49.487184.	0°0'0.058397.	1.00058887	2512°S0.489784• N	-108°11'J0.793212. W
11-9	33°34'57.32.	143.418	782.959.B&JO	2.791,882.4800	,,,•49.839936.	0°0'0.086161.	1.00058920	2512'53.09026ir N	-108°11'30.239148. W
11-10	1017°40.0a•	53.058	783.038.9800	2.791.801.9600	111°51.2e8484.	-0°0'0.007386.	1.00058966	2512°M.9161M• N	- 108°11'27.318343.W
10-11	132°55'20.34•	189.969	783.091.0400	2.791,791.7200	111°52.0JOIS4.	-0°0'0.093344.	1.00059033	251 2'56.548302" N	-108°11'25.467708. W
11-12	69°16'47.91.	117.778	783.230.1500	2.791,662.JSOO	111°53.917858.	0°0'0.030079.	1.00059120	2512°52.25297r N	-108°11'20.598790. W
12-13	132°33'26.91.	172.889	783.340.3100	2.791,704.0200	111°M.666.380"	-0°0'0.084440.	1.00059203	2512°M.15312JO" N	- 108°11'16.6Jee63.W
13-14	217°4'38.58.	146.361	783.467.6600	2.791,1587.0900	111°57.J98902.	-0°0'0.08434..	1.00059217	2512°48.14777<r N	-108°11'12.177239. W
14-15	20T43°18.09.	242.598	783.379.4200	2.791.470.3200	111°M.8494M.	-0°0'0.1MO!SB.	1.0009146	2512•.a_916027" N	-108°11'15.414121. W
116	18913°15.40"	152.582	783.266.5700	2.791,255.15700	111°53.755441.	-0°0'0.108715.	1.00059098	2512°J9.01939r N	- 108°11'19.602518.W
16-17	184°52°151.08.	167.246	783.242.1200	2.791.104.9600	111°M.118!558.	-0°0'0.120277•	1.00059085	2512°J4.1464.17" N	- 108°11'20.1587815(). W
17-18	227°32'12.25.	313.294	783.227.8900	2.790,938.3200	111°52.608868.	-0°0'0.152616.	1.00058999	2512°28.74401r N	-108°11'21.219939. W
18-19	2011°2B.81•	41.642	782,996.7700	2.790,726.8100	111°48.723J80"	-0°0'0.028031.	1.00058913	2512°22.032789" N	-108°11'29.626946. W
19-20	176°35'32.43.	78.399	782,981.8300	2.790,887.9400	111°48.427919•	-0°0'0.058436.	1.00058909	251 2'20.780725• N	-108°11'30.189169. W
20-21	194°40'23.48.	189.378	782,986.4900	2.790,609.6800	111°48.J81110"	-0°0'0.132105.	1.00058894	2512°1B.238320" N	-108°11'0.08119T W
21-22	220°17'58.51.	25.542	782,938.5200	2.790,426.4800	111°47.J09821•	-0°0'0.01•	1.00058872	2512°12.320018" N	-108°11'31.929899. W
22-23	263°4'22.01•	215.574	782,922.0000	2.790,407.0000	111°47.024485.	-0°0'0.018741.	1.00058791	2512°11.69867<f N	-108°11'J2.5J4040" W
23-24	273°34'34.ao	• 16.031	782.708.0000	2.790.381.0000	111°4J.7262815.	0°0'0.000120.	1.0001S8711	2512°10.99948!5• N	- 108°11'40.191353.W
24-28	285°56'43.43.	14.e&O	782,692.0000	2.790,382.0000	111°43.484865.	0°0'0.002881.	1.00058700	2512°11.0427799 N	-108°11'40.781669. W
25-28	291i5°1.82.	386.1151	782,678.0000	2.790,386.0000	111°43.279113•	O°O°O.De7B8.	1.00058!S78	2512°11.1821!52" N	-108°11'41.258389. W
211-27	323°20'38.01.	52.180	782,338.0000	2.790,519.0000	111°JB.314558.	0°0'0.030105.	1.00058448	2512°15.732!50r N	-108°11'M.JB589T W
27-28	53°20'38.01•	1.919	782,304.8602	2.790,560.8441	111°J7.914688.	0°0'0.000824.	1.0005&131!	2512°17.112342" N	-108°11'54.448209. W
211-29	30915°5.68•	224.852	782,308.4000	2.790.581.9900	111°J7.940081•	0°0'0.102328.	1.00058375	2512°17.148510" N	-108°11'54.390399. W
29-1	315°25'5.58.	44.083	782,132.2800	2.790,704.2600	111°35.542962.	0°0'0.022819.	1.00058304	2512°21.886099" N	-108°12'0.499324. W
AREA = 96-37-82.8 HAS			PERIMETRO = 4,397.560 M						

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

Dentro del cual se contará con las siguientes obras de infraestructura:

AREA	SUPERFICIE OCUPADA CON INSTALACIONES (HAS)	(%) SUPERFICIE TOTAL
ESTANQUES (8)	70 - 04 - 96.0	72.68%
CANAL RESERVORIO	2 - 33 - 38.5	2.42%
DREN	2 - 25 - 57.6	2.34%
LAGUNAS DE OXIDACION (8)	6 - 89 - 48.0	7.15%
AREA DE USOS MULTIPLES	0 - 04 - 08.6	0.04%
CARCAMO DE BOMBEO	0 - 06 - 77.9	0.07%
BORDERIA	14 - 73 - 56.2	15.29%
SUMAS =	96 - 37 - 82.8	100.0%

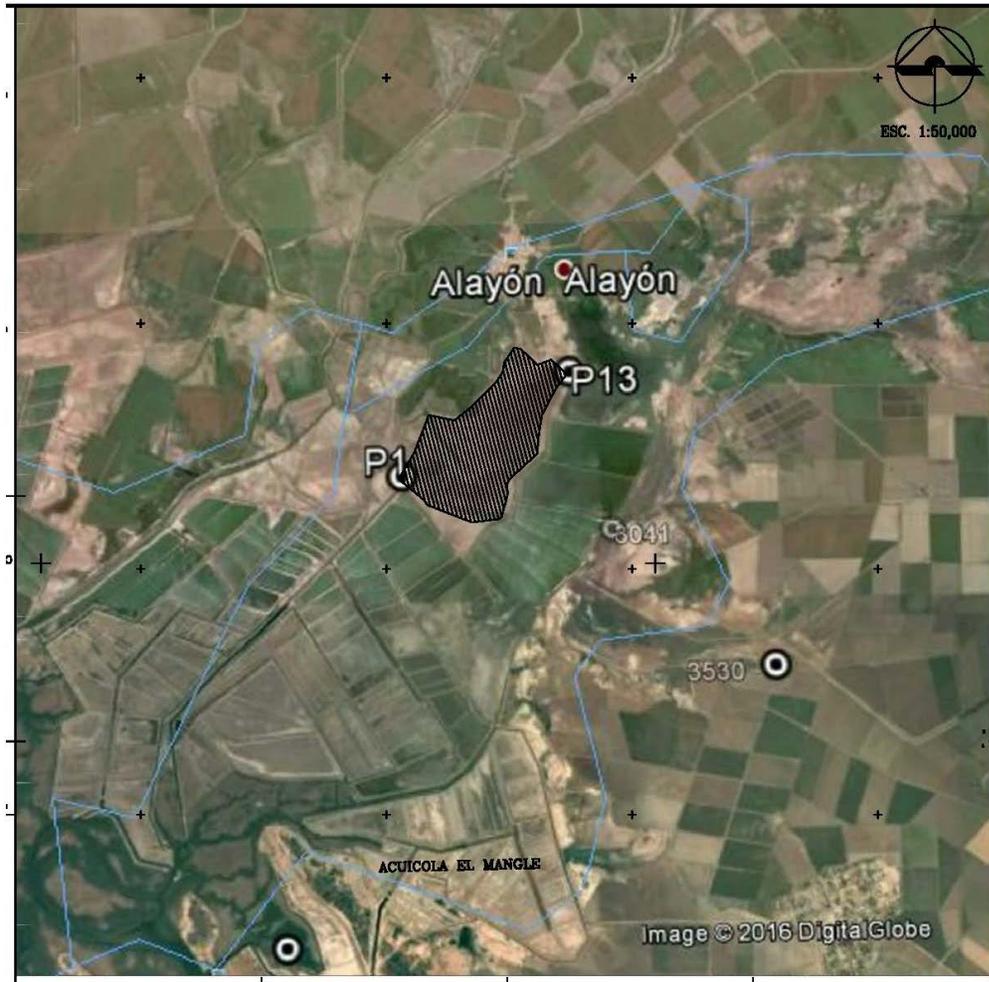


Figura. Ubicación del predio

Las obras e instalaciones que conformarán la Granja Acuícola se describen a continuación:

- **Estanques de engorda.-** Se construirán 8 estanques, los estanques presentan formas irregulares, pero todos tendiendo a la forma de rectángulo para facilitar el manejo de los mismos y el flujo del agua.

Estarán conformados por el bordo perimetral y bordo interior, con una altura promedio de 1.60 m, corona de 4.0 m y los taludes de 2:1 en el lado interno y 1:0.5 en la parte exterior, profundidad promedio de 1.5 m.

Cada estanque cuenta con estructuras de alimentación de agua y de descarga o cosecha, en la entrada hay cercos con malla de 500 micras, bastidores de tela de calibre 3, tela mosquitera de 150 micras, tablas de nivel y bolsas filtradoras, en el interior del estanque bolsas de 1,000 micras de 4 metros de longitud.

AREA DE ESTANQUERIA (HAS)					
ESTANQUE 1	8	—	99	—	15.8
ESTANQUE 2	8	—	96	—	28.8
ESTANQUE 3	8	—	99	—	42.4
ESTANQUE 4	8	—	94	—	63.6
ESTANQUE 5	8	—	96	—	02.9
ESTANQUE 6	8	—	91	—	11.3
ESTANQUE 7	8	—	91	—	88.6
ESTANQUE 8	7	—	36	—	42.6
SUMAS =	70	—	04	—	96.0

- **Dren de descarga.-** El dren para la descarga del agua de recambio de los estanques, el cual tiene una superficie de 2-57-78.768 Has.
- **Canal reservorio.-** El canal reservorio con una longitud de 1,551.85 metros.
- **Estación de bombeo.-** La estación de bombeo, estará conformado por una dársena (fosa), base para las bombas, bombas-motor y depósito de combustible con una superficie de 0-06-77.9 Has.
- **Estructuras de control de agua.-** Cada estanque tendrá una compuerta tanto de entrada como una de salida.
- **Campamento provisional.-** Para la etapa de construcción se construirá un campamento provisional de 8 x 6 metros, el cual será de madera y lámina de cartón impermeable, desmontándose una vez que se termine dicha Etapa.

No se requerirá la construcción de un canal de llamada, ya que la proyectada Granja Acuícola se abastecerá de agua marina del canal de llamada existente y en operación por las granjas acuícolas y que colinda con el Predio, el cual posee una longitud aproximada de 3,676.30 metros.



Figura. La línea azul corresponde al canal de llamada existente, y en amarillo al canal de descarga.

Las características propias del terreno son de una llanura de barras costeras como lo demuestran las diversas figuras y fotos del álbum fotográfico, no es considerado un terreno dentro de las clasificación de forestal, selva o zona árida; y estos terrenos pese a ser colindantes con terrenos altamente productivos desde el punto de vista agrícola, en particular no reúnen las características que se requieren para ningún cultivo agrícola.

El proyecto, consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una unidad para la producción de camarón blanco, (*Litopenaeus vannamei*), en la operación la granja solo contempla la fase de engorda, que se inicia a partir de la adquisición de postlarvas de camarón en laboratorios de producción. En la fase de engorda se efectuará la siembra directa de postlarvas con densidades de 10-15 organismos por metro cuadrado con pequeños recambios de agua diarios del 10% promedio, del volumen total contenido en la estanquería.

En la intención de limitar al mínimo los recambios de agua, el proyecto contempla la utilización de probióticos, así como germicidas que limiten el desarrollo de problemas virales, bacterianos o fungos en el área de cultivo, considerando el empleo del componente probiótico denominado Epicin, línea de Probióticos especializados para la acuicultura con la finalidad de proporcionar un tratamiento biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de bacilos (marca comercial Epicin) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente, así como la marca comercial germicida producida por el laboratorio INNOVA, con el componente activo (germicida ambiental) Microcide 85% (o Microcyde), producto que al mantener sano el cultivo, limpio de bacterias, hongos y virus, es coadyuvante para eliminar casi hasta 100% los recambios de agua. Los antibióticos funcionan al interferir con una función vital en la célula (proteína inhibidora o síntesis de la pared celular), matando las bacterias o deteniendo su multiplicación, permitiendo así que las defensas naturales en

el medio o del sistema inmune de los organismos cultivados puedan eliminar las bacterias previamente afectadas por el producto señalado. En estos casos, el bombeo cumpla más que nada la función de reposición de volúmenes.

El predio donde se pretende construir la granja camaronera, como componente del sistema hidrológico no está considerada ni es zona de manglar, pero si es parte de un ecosistema biológico, en este caso un área de marismas, fuera de RAMSAR, pero relacionadas con un humedal costero, donde se realiza utilización de agua salobre del estero "El Playón" (o estero El Gato) para alimentar la estanquería de cultivo, por medio de un canal de llamada ya existente que sirve para alimentar varias granjas de la zona así como el regreso agua (descarga) de recambio, aunque mínima, al medio natural.

La acuicultura representa el sector productor de alimento con uno de los más rápidos crecimientos. La razón de ello es muy simple, provee un producto de mucha demanda, muy aceptable, con un alto contenido de proteína y además representa el único medio factible, para atenuar el faltante proteico que los esquemas tradicionales de producción terrestre y marina no pueden cubrir. El camarón, considerado el "oro rosado" del país, se convirtió en el centro de la actividad pesquera de exportación de México debido a su importancia y al valor económico en el mercado internacional, siendo Sinaloa el líder de producción en el país, por lo que es innegable que la acuicultura es una actividad importantísima para el desarrollo de nuestro estado, como también es claro que sus problemas casi siempre toca resolverlos al mismo acuicultor. Que pese a ser este un sector nada nuevo, no goza de apoyos federales, gubernamentales, como es el caso de otros diferentes sectores ya posicionados en el país, por lo que se hace ineludible la necesidad de unión y fortalecimiento por parte de los propios productores para lograr lo que otros sectores han alcanzado.

Sinaloa cuenta con alrededor de 396 granjas de camarón con una superficie de 28,181 Has; de las cuales 322 granjas operaron en el año 2002, esto representa el 84% con 24,309 Has, cuya producción fue de 22,500 toneladas de producción anual, con alrededor de 11,668 empleos directos y 25,524 empleos indirectos. El municipio de Angostura, hasta el año 2003 cuenta con 25 granjas dedicadas a la producción de camarón, de las que 13 se localizan en las proximidades del proyecto que genera este estudio (Anuario Acuícola 2003 del Instituto Sinaloense de Acuicultura).

Existen en Sinaloa alrededor de 180,000 Has susceptibles de explotación, esto denota el enorme potencial de la actividad; tan grande es su potencial como los obstáculos que se enfrentan a él, como son sobre regulación, altos impuestos, problemas con la tenencia de la tierra, problemas técnicos y de información o comunicación.

Sinaloa es actualmente el Estado con más cantidad de granjas camaroneras, con niveles de producción más altos de camarón industrial, donde resultan más evidentes los problemas ambientales asociados con el desarrollo de esa industria. La proliferación rápida del número de granjas camaroneras está afectando los ecosistemas costeros y a las comunidades rurales que dependen de los recursos que proporcionan.

La captura de camarón en altamar, esteros y bahías, actualmente se encuentra en los niveles máximos de producción sostenible, haciendo cada vez más necesario un ordenamiento pesquero, ya que no se puede seguir incrementado el esfuerzo pesquero de estas actividades; por lo que se requiere desarrollar actividades que permitan su mejor aprovechamiento y transformación, y no sola la actividad de extracción.

El Instituto Nacional de Pesca ha estimado una disponibilidad anual del recurso camarón en aguas mexicanas del orden de 80,000 toneladas en peso vivo. A su vez, el Programa Nacional de Pesca y sus Recursos, estima como factible y económicamente conveniente la explotación de camarón de captura en 90% de esta cifra, es decir, cerca de 72,000 toneladas de peso vivo, distribuido a su vez en 53% proveniente de altamar y 47% capturado en esteros y bahías.

De acuerdo a los informes sobre potencial y las estadísticas de captura, los parámetros de captura anual promedio en los últimos cinco años, estimados por SAGARPA y que fluctúan entre 60 a 70 mil toneladas métricas en peso vivo, se concluye que estamos muy cerca del límite potencial susceptible de explotación.

En otros aspectos, es muy importante mencionar que la captura de camarón permite a los países obtener ingresos que a su vez le ayudan a motivar el aspecto económico principalmente en relación al circulante de efectivo y de mercancías en especie dentro de un territorio, además de que influye de manera satisfactoria en cualquier economía global.

Con la construcción y operación de este proyecto camaronícola, se pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- Usar tecnología para amigable para el ambiente durante la operación de la granja e implementar sistemas de control para la descarga de agua utilizada.
- Apoyo para la sustentabilidad de la actividad de engorda de camarón, obteniendo las postlarvas para cultivo de la producción de laboratorios especializados en esta actividad, sin que esta impacte en la extracción de simientes del medio natural.
- Generación de empleos directos.
- Producción de alimentos con alto valor proteínico.

II.1.2.- UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN:

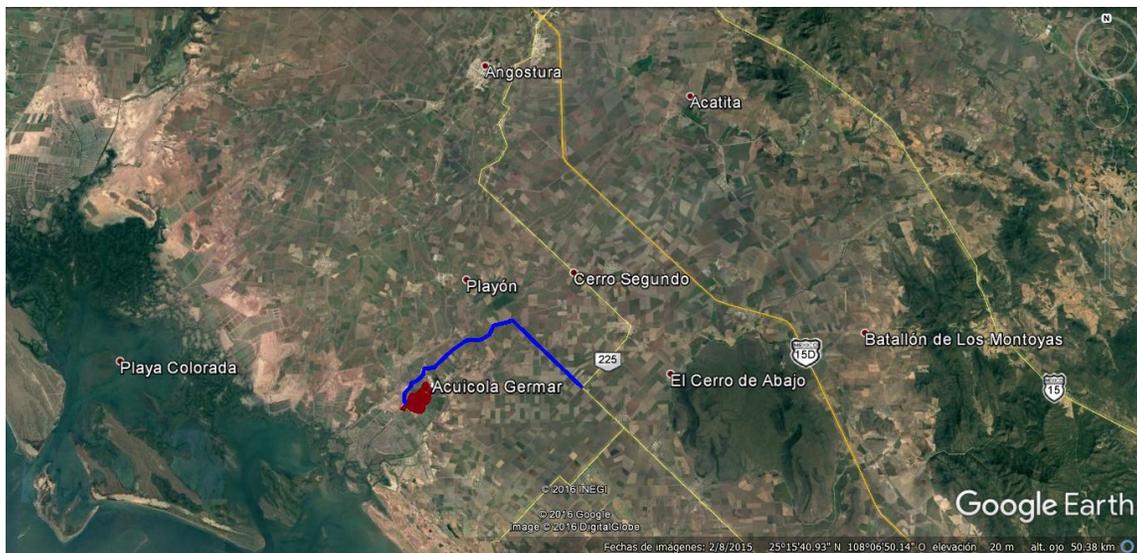
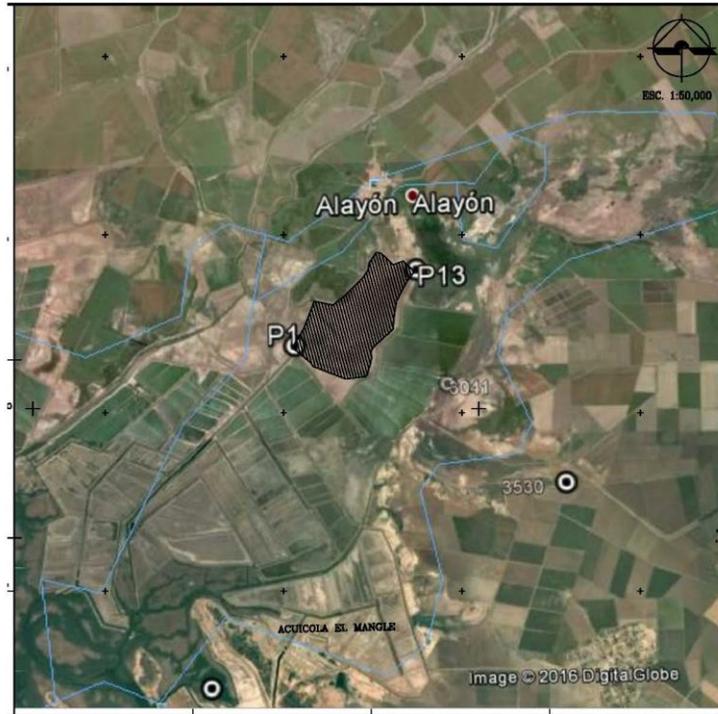
a) Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo las de las obras y/o actividades asociadas y de apoyo, incluso éstas últimas, cuando se pretenda realizarlas fuera del área del predio del proyecto) y colindancias del o de los sitios donde será desarrollado el proyecto, identificar el(los) estado(s), municipio(s) y la(s) localidad(es) y describir el acceso al sitio. Agregar para cada poligonal un recuadro en el cual se detallen las coordenadas de cada vértice del polígono o los puntos de inflexión del trazo. Las coordenadas preferentemente serán geográficas, debiendo identificar hasta centésimas de segundo, pero podrán manejarse coordenadas UTM en aquellos proyectos cuyas pequeñas dimensiones dificulten apreciar la diferencia entre vértices próximos.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

Para proyectos que se pretendan desarrollar dentro de algún poblado o ciudad, indicar los siguientes datos: calle y número, colonia y localidad.

b) Presentar un plano de conjunto del proyecto con la distribución total de la infraestructura permanente y de las obras asociadas, así como las obras provisionales dentro del predio, a la misma escala que el mapa de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2 inciso A.

A. PLANO O CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



La Vía de comunicación principal al sitio del proyecto desde la ciudad de Angostura, Sinaloa es la Carretera Angostura-La Reforma, aproximadamente a 22.3 kilómetros se localiza la comunidad Protomartir, donde se toma a mano derecha hacia la comunidad de Bruno B. García, luego se vira hacia la izquierda con rumbo a la comunidad de El Playon, siguiendo el camino a aproximadamente 12.43 kilómetros se localiza la Granja Acuícola Germar.

II.1.3 Inversión requerida.

- a) Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.
- b) Precisar el período de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.
- c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

La inversión a llevar a cabo con la construcción será de \$ 7'223,395.00 (siete millones doscientos veintitres mil trescientos noventa y cinco pesos 00/100 m.n.) sin incluir I.V.A.

El período de recuperación de la inversión para la construcción y operación de la granja está estimada en 5 años aproximadamente, teniendo en consideración los costos de construcción, los costos de producción y el precio del producto, estimado para tallas de 18 gramos como peso promedio del camarón a talla de cosecha.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Especifique la superficie total requerida para el proyecto, el área total aquí solicitada no se refiere a la correspondiente al lote minero, a menos que el proyecto lo abarque en su totalidad, desglosarla de la siguiente manera:

- a) Superficie total del polígono o polígonos del proyecto (en m2).
- b) Superficie a afectar (en m2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, bosque, matorral, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.
- c) Superficie (en m2) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

La superficie total que abarca el proyecto es de 96-37-82.8 Ha, las cuales están delimitadas por las coordenadas siguientes:

CUADRO DE CONSTRUCCION									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA mts.	COORDENADAS UIM		CONVERGENCIA		FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE M	NORTE M	A	B			
1-2	30°26'30.SO-	244.739	782.101.0000	2.790.716.0000	111°35.123134.	0°0'.151706.	1.00058336	25i2'22.937916• N	-108°12'1.592188. W
2-3	21°20'58.23.	329.619	782.225.0000	2.790.947.0000	111°37.378183.	0°0'0.220824.	1.00058421	2512'29.7m838• N	-108°11'57.00940/ W
3-4	101°58'39.04.	212.803	782.345.0000	2.791.254.0000	111°39.741187"	-0°0'0.031668.	1.00058036	2512'39.93319" N	-108°11'52..497814. W
+•	5113'14.20"	179.588	782.0030000	2.791.210.0000	,,,•42.828349.	O'D'0.081002.	1.00058857	2512'38.023891• N	-108°11'45.108291.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

5-8	45°35'42.49.	264.819	782.893.0000	2.791.322.4800	111°4a.1S2S11•	0°0'0.133518.	1.00058772	25i2'41.58125.- N	-108°11'40.025392. W
11-7	341°0'38.79•	113.271	782.882.1900	2.791,5>7.7800	,,,•48..354845.	0°0'0.087558.	1.00058880	25i2'47.470000" N	-108°11'33.13432/ W
7-8	09°41'25.6/	82.162	782.945.8200	2.791.601.4900	li1'49.487184.	0°0'0.058397.	1.00058887	25i2'S0.489784• N	-108°11'J0.793212. W
11-9	33°34'57.32.	143.418	782.959.B&JO	2.791.882.4800	,,,•49.839936.	0°0'0.086161.	1.00058920	25i2'53.09026ir N	-108°11'30.239148. W
11-10	1017°40.0a•	53.058	783.038.9800	2.791.801.9600	li1'51.2e8484.	-0°0'0.007386.	1.00058966	25i2'M.9161M• N	- 108°11'27.318343.W
10-11	132°55'20.34•	189.969	783.091.0400	2.791,791.7200	li1'52.0JOIS4.	-0°0'0.09334J.	1.00059033	25i 2'56.548302" N	-108°11'25.467708. W
11-12	69°16'47.91.	117.778	783.230.1500	2.791,662.JSOO	li1'53.917858.	0°0'0.030079.	1.00059120	25i2'52.25297r N	-108°11'20.598790. W
12-13	132°33'26.91.	172.889	783.340.3100	2.791,704.0200	li1'M.666.380"	-O°O°o.084440•	1.00059203	25i2'M.15312JO" N	- 108°11'16.6Jee63.W
13-14	217°4'38.58.	146.361	783.467.6600	2.791,1587.0900	li1'57.J98902.	-0°0'0.08434..	1.00059217	25i2'48.14777<r N	-108°11'12.177239. W
14-15	20T43'18.09.	242.598	783.379.4200	2.791.470.3200	li1'M.8494M.	-0°0'0.1MO!SB.	1.0009146	25i2•.a_916027" N	-108°11'15.414121. W
116	18913'15.40"	152.582	783.266.5700	2.791,255.15700	li1'53.755441.	-0°0'0.108715.	1.00059098	25i2'J9.01939r N	- 108°11'19.602518.W
16-17	184°52'151.08.	167.246	783.242.1200	2.791.104.9600	li1'M.118!558.	-0°0'0.120277•	1.00059085	25i2'J4.1464.17" N	- 108°11'20.!587815(). W
17-18	227°32'12.25.	313.294	783.227.8900	2.790,938.3200	li1'52.608868.	-0°0'0.152616.	1.00058999	25i2'28.74401r N	-108°11'21.219939. W
18-19	20i1'2B.81•	41.642	782,996.7700	2.790,726.8100	li1'48.723J80"	-0°0'0.028031.	1.00058913	25i2'22.032789" N	-108°11'29.626946. W
19-20	176°35'32.43.	78.399	782,981.8300	2.790,887.9400	li1'48.427919•	-O°O°o.058436•	1.00058909	25i 2'20.780725• N	-108°11'30.189169. W
20-21	194°40'23.48.	189.378	782,986.4900	2.790,609.6800	li1'48.J81110"	-0°0'0.132105.	1.00058894	25i2'1B.238320" N	-108°11'J0.08119T W
21-22	220°17'58.51.	25.542	782,938.5200	2.790.426.4800	li1'47.J09821•	-0°0'0.01•	1.00058872	25i2'12.320018" N	-108°11'31.929899. W
22-23	263°4'22.01•	215.574	782,922.0000	2.790,407.0000	li1'47.024485.	-0°0'0.018741.	1.00058791	25i2'11.69867<f N	-108°11'J2.5J4040" W
23-24	273°34'34.ao	16.031	782.708.0000	2.790.381.0000	li1'4J.72628!5.	0°0'0.000120•	1.000!S8711	25i2'10.99948!5• N	- 108°11'40.191353.W
24-28	285°56'43.43.	14.e&O	782,692.0000	2.790,382.0000	li1'43.484865.	0°0'0.002881.	1.00058700	25i2'11.0427799 N	-108°11'40.781669. W
25-28	291i5'1.82.	386.1151	782,678.0000	2.790,386.0000	li1'43.279113•	O°O°O.De7B8.	1.00058!S78	25i2'11.1821!52" N	-108°11'41.258389. W
211-27	323°20'38.01.	52.180	782,338.0000	2.790,519.0000	li1'JB.314558.	0°0'0.030105.	1.00058448	25i2'15.732!50r N	-108°11'M.JB589T W
27-28	53°20'38.01•	1.919	782,304.8602	2.790,560.8441	li1'J7.914688.	0°0'0.000824.	1.0005&131!	25i2'17.112342" N	-108°11'54.448209. W
211-29	30915'5.68•	224.852	782,308.4000	2.790.581.9900	li1'J7.940081•	0°0'0.102328.	1.00058375	25i2'17.148510" N	-108°11'54.390399. W
29-1	315°25'5.58.	44.083	782,132.2800	2.790,704.2600	li1'35.542962.	0°0'0.022819.	1.00058304	25i2'21.886099" N	-108°12'0.499324. W
AREA = 96-37-82.8 HAS			PERIMETRO = 4,397.560 M						

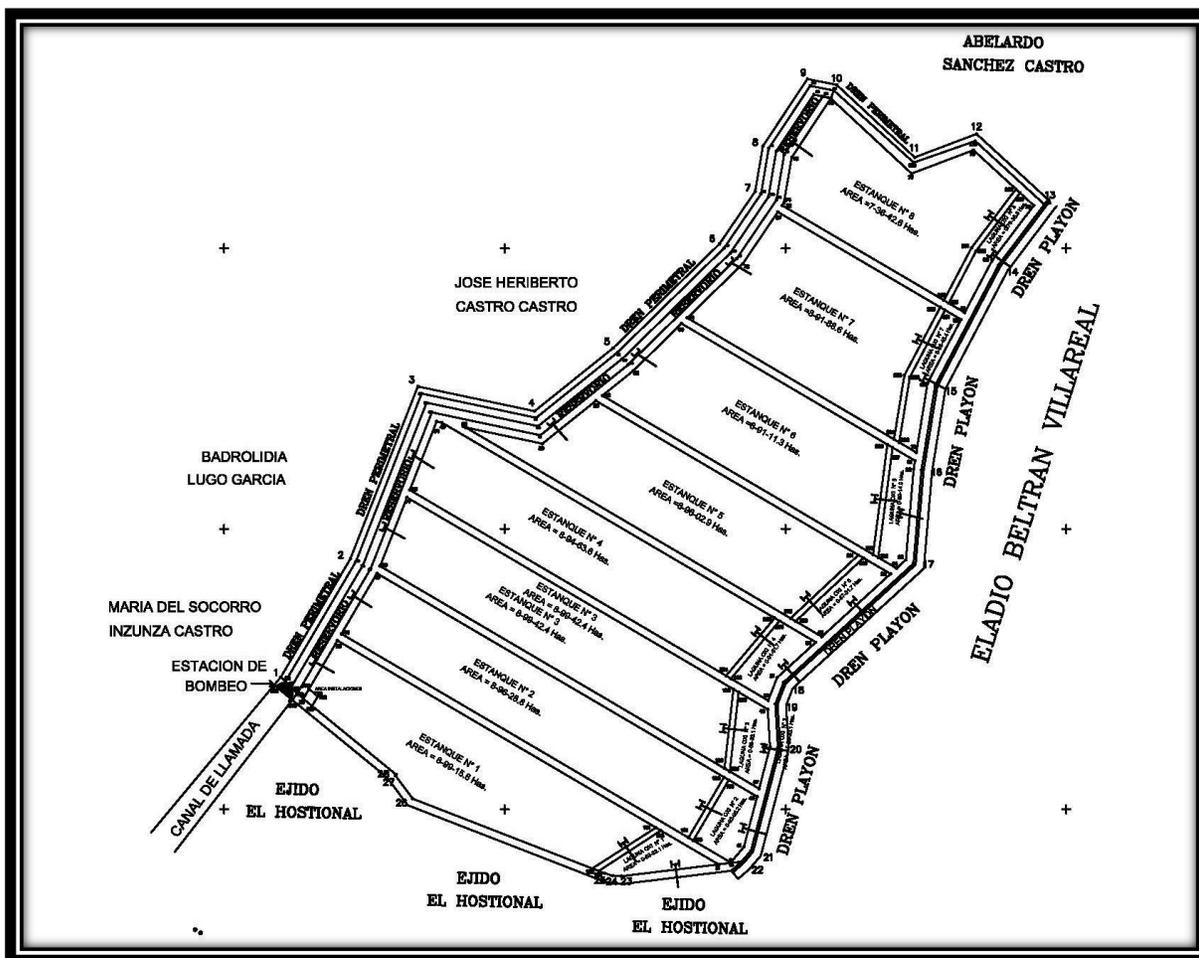


Figura. Polígono general

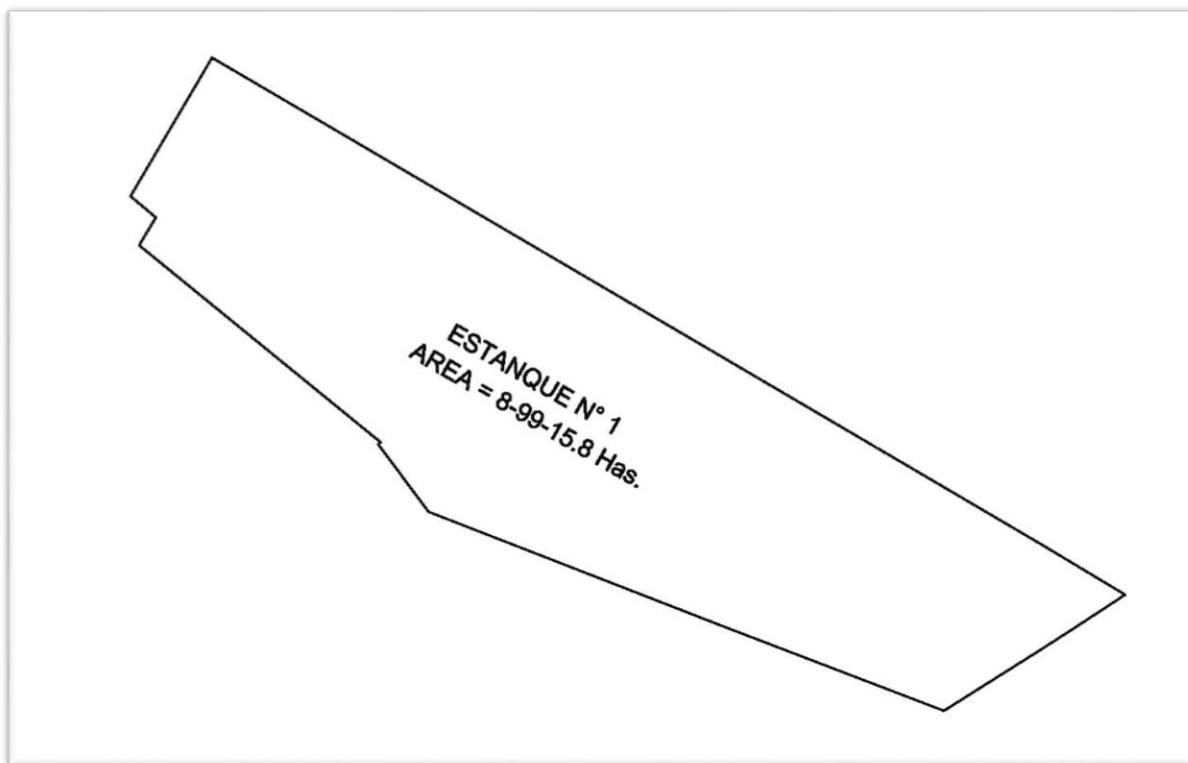
Dentro del polígono general se contará con las siguientes obras de infraestructura:

AREA	SUPERFICIE OCUPADA CON INSTALACIONES (HAS)	(%) SUPERFICIE TOTAL
ESTANQUES (8)	70 - 04 - 96.0	72.68%
CANAL RESERVORIO	2 - 33 - 38.5	2.42%
DREN	2 - 25 - 57.6	2.34%
LAGUNAS DE OXIDACION (8)	6 - 89 - 48.0	7.15%
AREA DE USOS MULTIPLES	0 - 04 - 08.6	0.04%
CARCAMO DE BOMBEO	0 - 06 - 77.9	0.07%
BORDERIA	14 - 73 - 56.2	15.29%
SUMAS =	96 - 37 - 82.8	100.0%

Superficie de la estanquería:

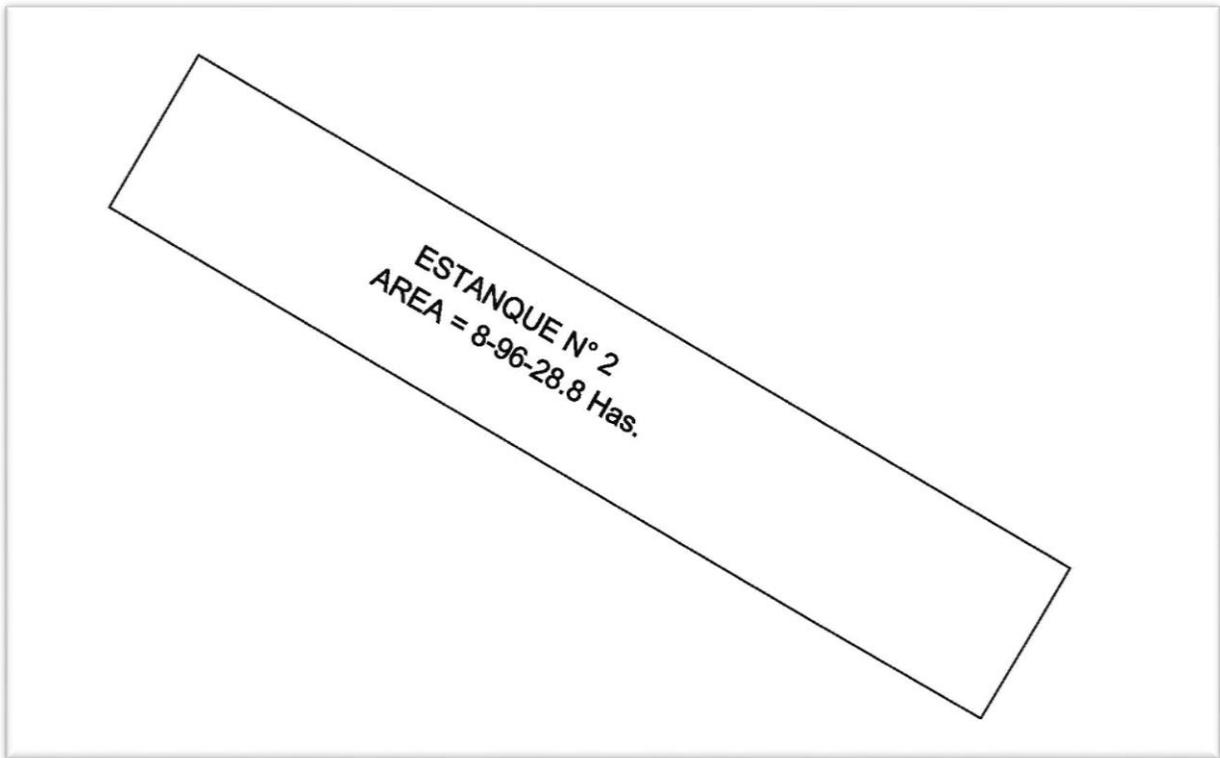
AREA DE ESTANQUERIA (HAS)					
ESTANQUE 1	8	_	99	_	15.8
ESTANQUE 2	8	_	96	_	28.8
ESTANQUE 3	8	_	99	_	42.4
ESTANQUE 4	8	_	94	_	63.6
ESTANQUE 5	8	_	96	_	02.9
ESTANQUE 6	8	_	91	_	11.3
ESTANQUE 7	8	_	91	_	88.6
ESTANQUE 8	7	_	36	_	42.6
SUMAS =	70	_	04	_	96.0

Cuadros de construcción de los estanques para el cultivo de camarón:

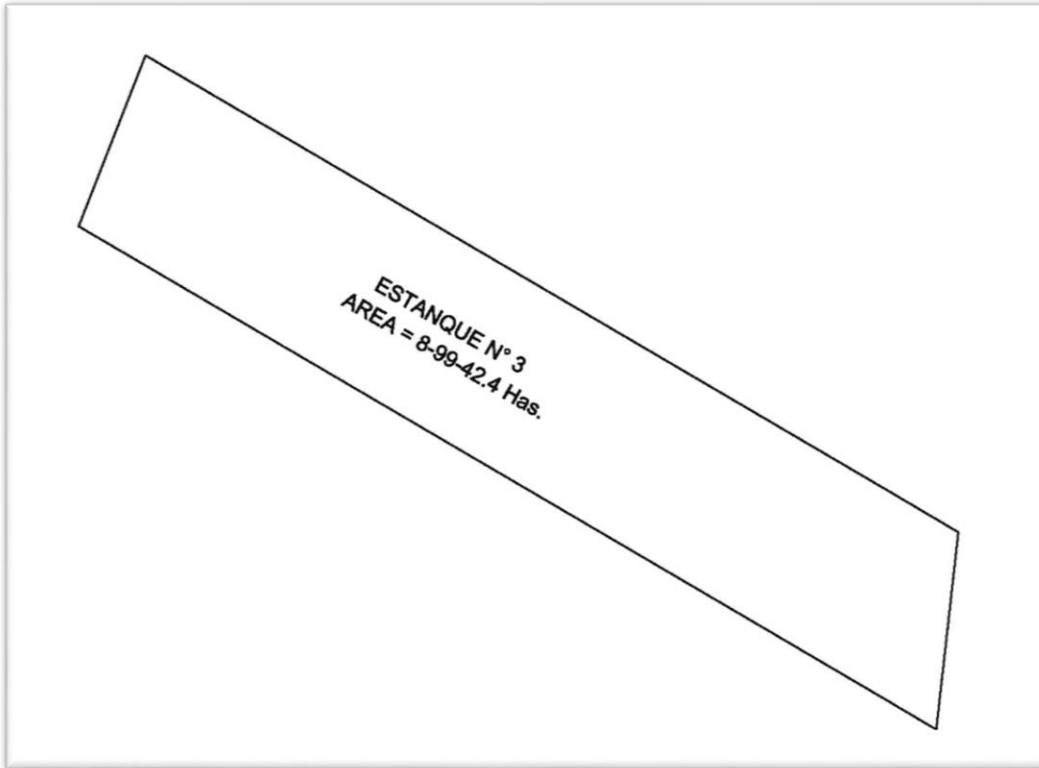


Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

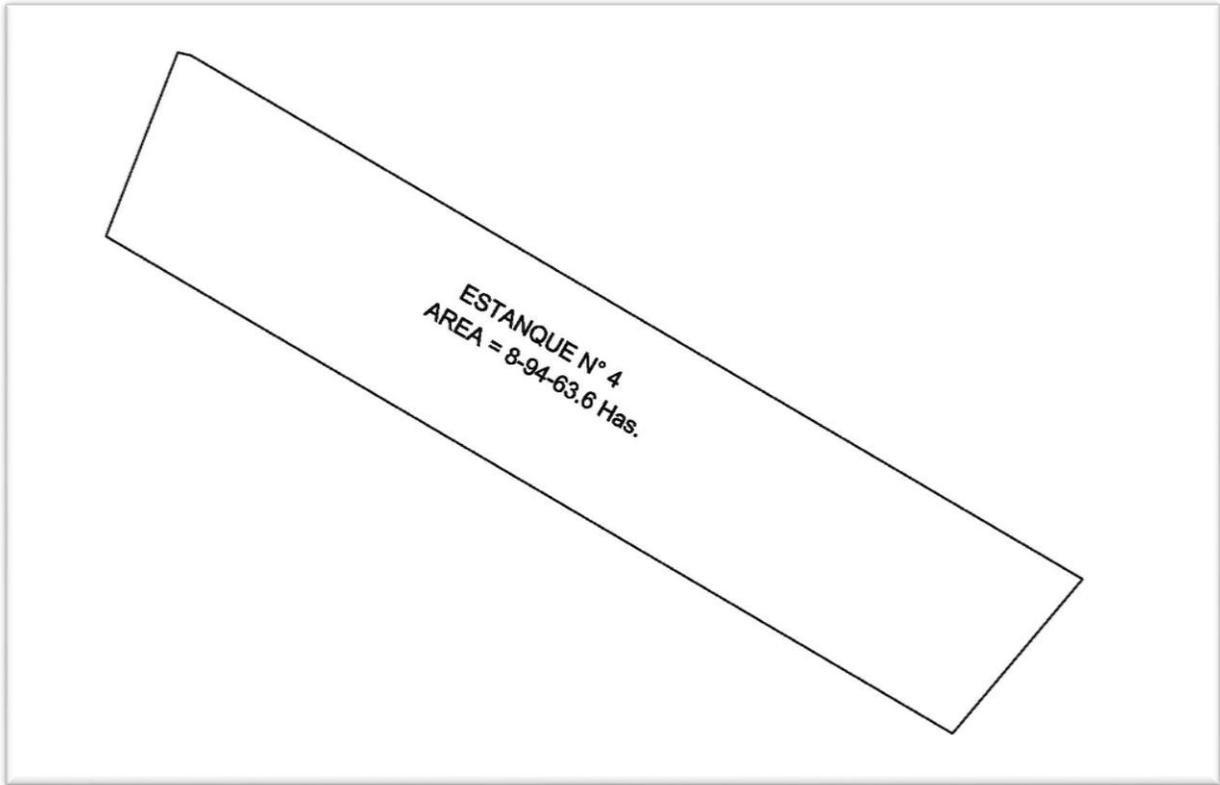
CUADRO DE CONSTRUCCION EST No. 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				y	X
				30	2,790,800.917	782,201.785
30	181	S 59°33'29.50" E	658.103	181	2,790,467.481	782,769.165
181	182	s 57°21'00.04" w	134.881	182	2,790,394.712	782,655.598
182	26	N 68°44'58.18" W	342.914	26	2,790,519.000	782,336.000
26	27	N 36°39'21.99" W	52.160	27	2,790,560.844	782,304.860
27	28	N 53°20'38.01" E	1.919	28	2,790,561.990	782,306.400
28	169	N 50°44'54.32" W	193.436	169	2,790,684.382	782,156.608
169	179	N 30°57'17.23" E	20.142	179	2,790,701.655	782,166.968
179	167	N 50°06'22.76" W	20.554	167	2,790,714.838	782,151.198
167	30	N 30°26'30.50" E	99.843	30	2,790,800.917	782,201.785
SUPERFICIE - 8-99-15.8 Has						



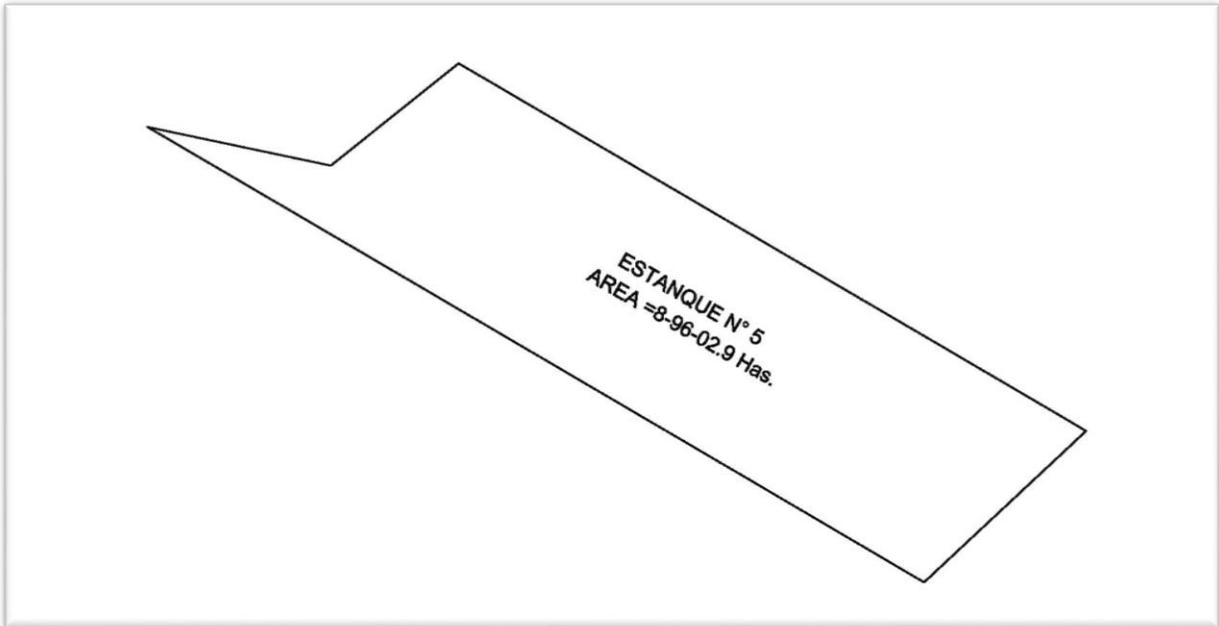
CUADRO DE CONSTRUCCION Est No. 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				39	2,790,920.756	782,272.211
39	190	S 59'33'29.50" E	717.030	190	2,790,557.463	782,890.395
190	191	s 30'26'30.50" w	125.000	191	2,790,449.695	782,827.062
191	43	N 59'33'29.50" W	717.030	43	2,790,812.987	782,208.878
43	39	N 30'26'30.50" E	125.000	39	2,790,920.756	782,272.211
SUPERFICIE - 8-96-28.8 Has						



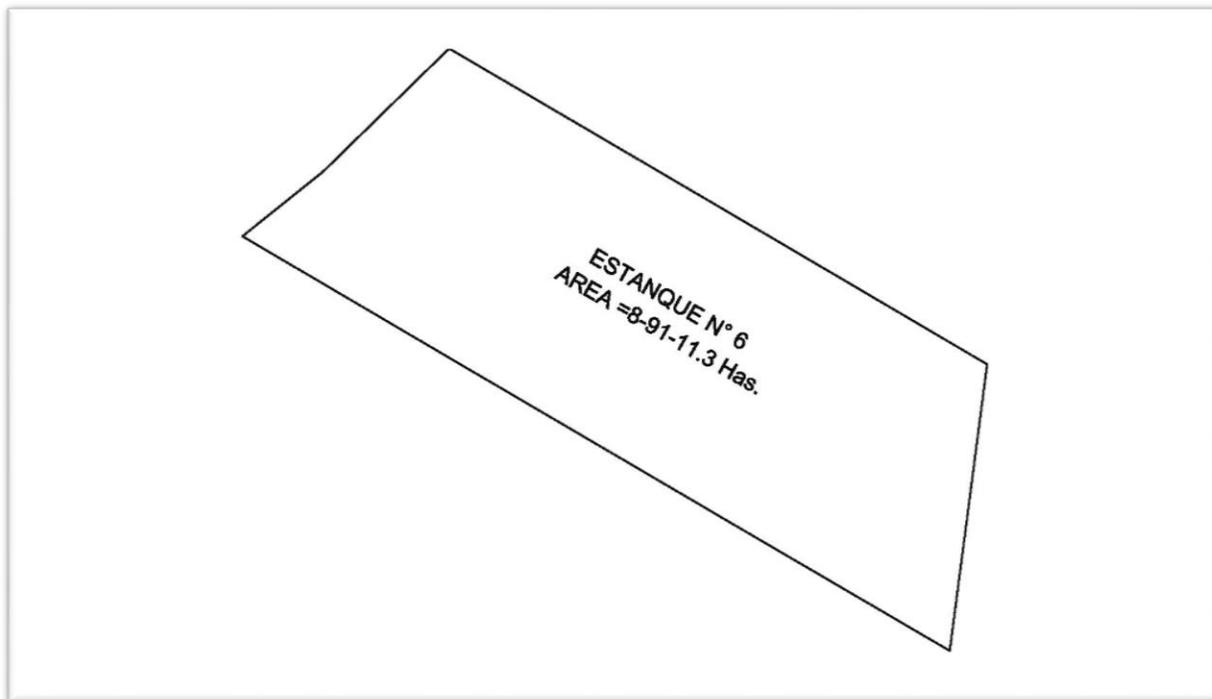
CUADRO DE CONSTRUCCION Est No. 3						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				44	2,791,056.130	782,325.635
44	198	S 59'33'29.50" E	674.478	198	2,790,714.397	782,907.133
198	199	s 06'24'09.81" w	142.105	199	2,790,573.178	782,891.285
199	48	N 59'33'29.50" W	711.596	48	2,790,933.717	782,277.787
48	44	N 21'20'58.23" E	131.431	44	2,791,056.130	782,325.635
SUPERFICIE - 8-99-42.4 Has						



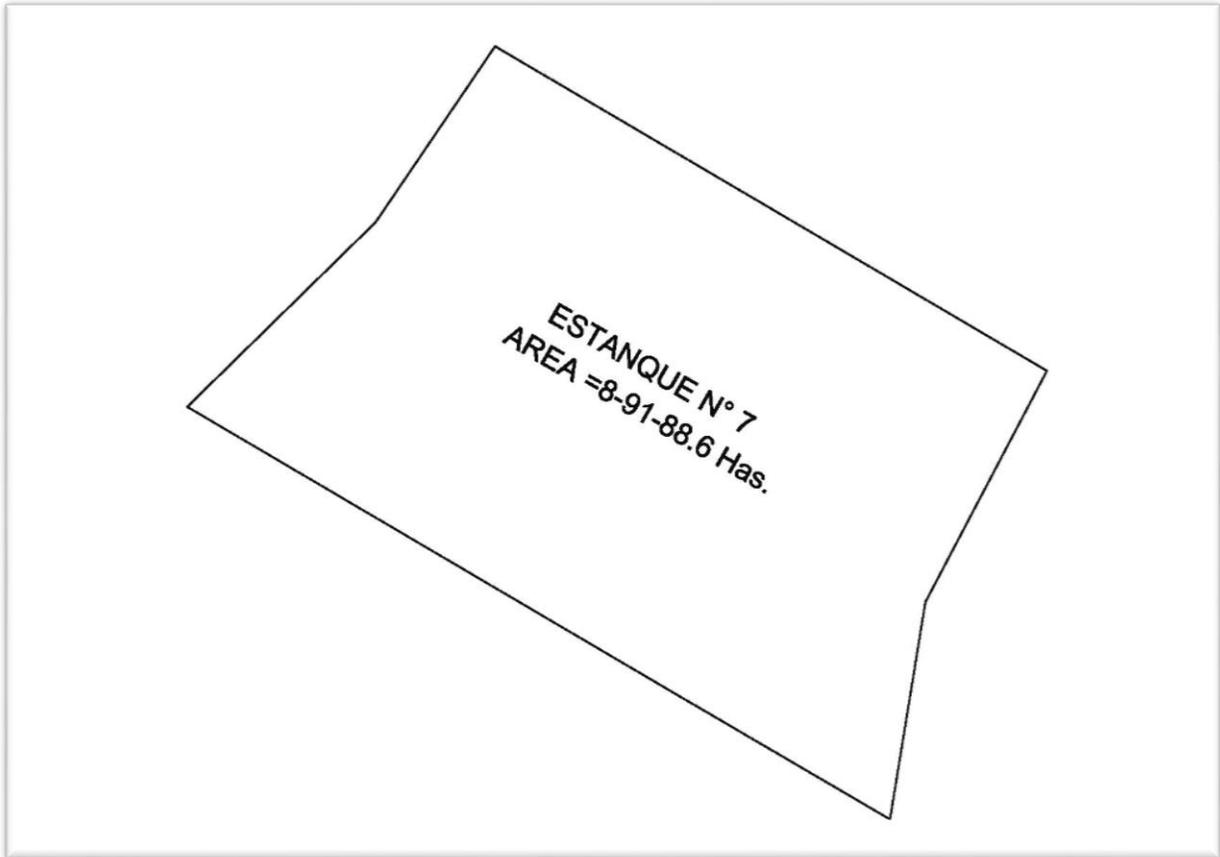
CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE No. 4						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				y	X
				49	2,791 ,189.880	782,387. 191
49	203	S 59'33'29.50" E	688.379	203	2,790,841.104	782,980.673
203	204	s 40'04'05.38" w	134.392	204	2,790,738.256	782,894. 165
204	53	N 59'33'29.50" W	653.450	53	2,791 ,069.335	782,330. 797
53	54	N 21 '20'58.23" E	131.373	54	2,791 .191 .692	782,378.624
54	49	S 78'03'20.96" E	8.756	49	2,791 ,189.880	782,387. 191
SUPERFICIE - 8-94-63.6 Has						



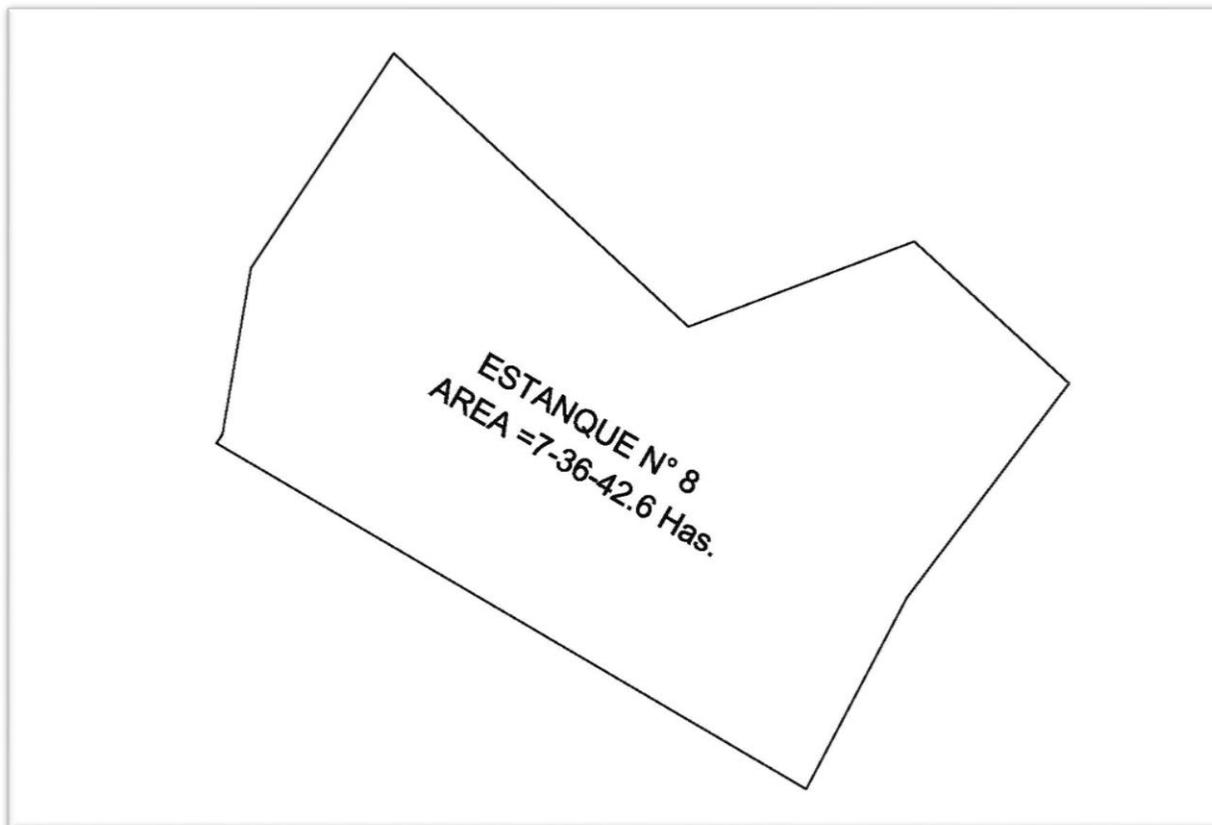
CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE N° 5						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O ORDENADAS	
EST	PV				y	X
				55	2,791 ,228.423	782,662. 148
55	211	S 59'33'29.50" E	542.462	211	2,790,953.578	783,129.828
211	212	s 46'56'57.17" w	165.355	212	2,790,840.698	783,008.995
212	58	N 59'33'29.50" W	671.155	58	2,791 ,180.748	782,430.362
58	59	S 78'03'20.96" E	139.525	59	2,791 .151.872	782,566.867
59	55	N 51'13'1 4.20" E	122.223	55	2,791 ,228.423	782,662. 148
SUPERFICIE = 8-96-02.9 Has						



CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE N° 6						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				y	X
				220	2,791 ,150.563	783,181.302
220	219	s 07'25'17.05" w	197.650	219	2,790,954.569	783,155.773
219	65	N 59'33'29.50" W	559.015	65	2,791 ,237.801	782,673.821
65	66	N 51'13'14.20" E	70.641	66	2,791 ,282.045	782,728.890
66	60	N 45'35'42.49" E	120.038	60	2,791 ,366.039	782,814.646
60	220	S 59'33'29.50" E	425.284	220	2,791 ,150.563	783,181.302
SUPER FICIE - 8-91-11.3 Has						

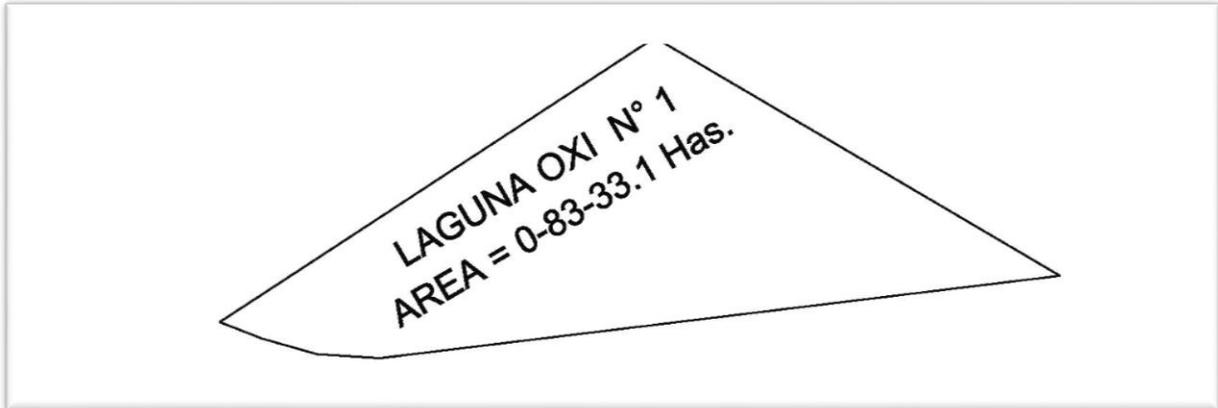


CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE N° 7						
LADO		RUMBO	DISTANCI A	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				226	2,791 ,395.053	783,275.477
226	225	s 27'43'18.09" w	136.899	225	2,791 ,273.867	783,211.794
225	224	s 09'13'15.40" w	115.593	224	2,791 ,159.768	783,193.271
224	71	N 59'33'29.50" W	427.148	71	2,791 ,376.188	782,825.008
71	72	N 45'35'42.49" E	138.328	72	2,791 ,472.979	782,923.832
72	67	N 34'10'36.79" E	111.218	67	2,791 ,564.990	782,986.308
67	226	S 59'33'29.50" E	335.406	226	2,791 ,395.053	783,275.477
SUPERFICIE = 8-91-88.6 Has						

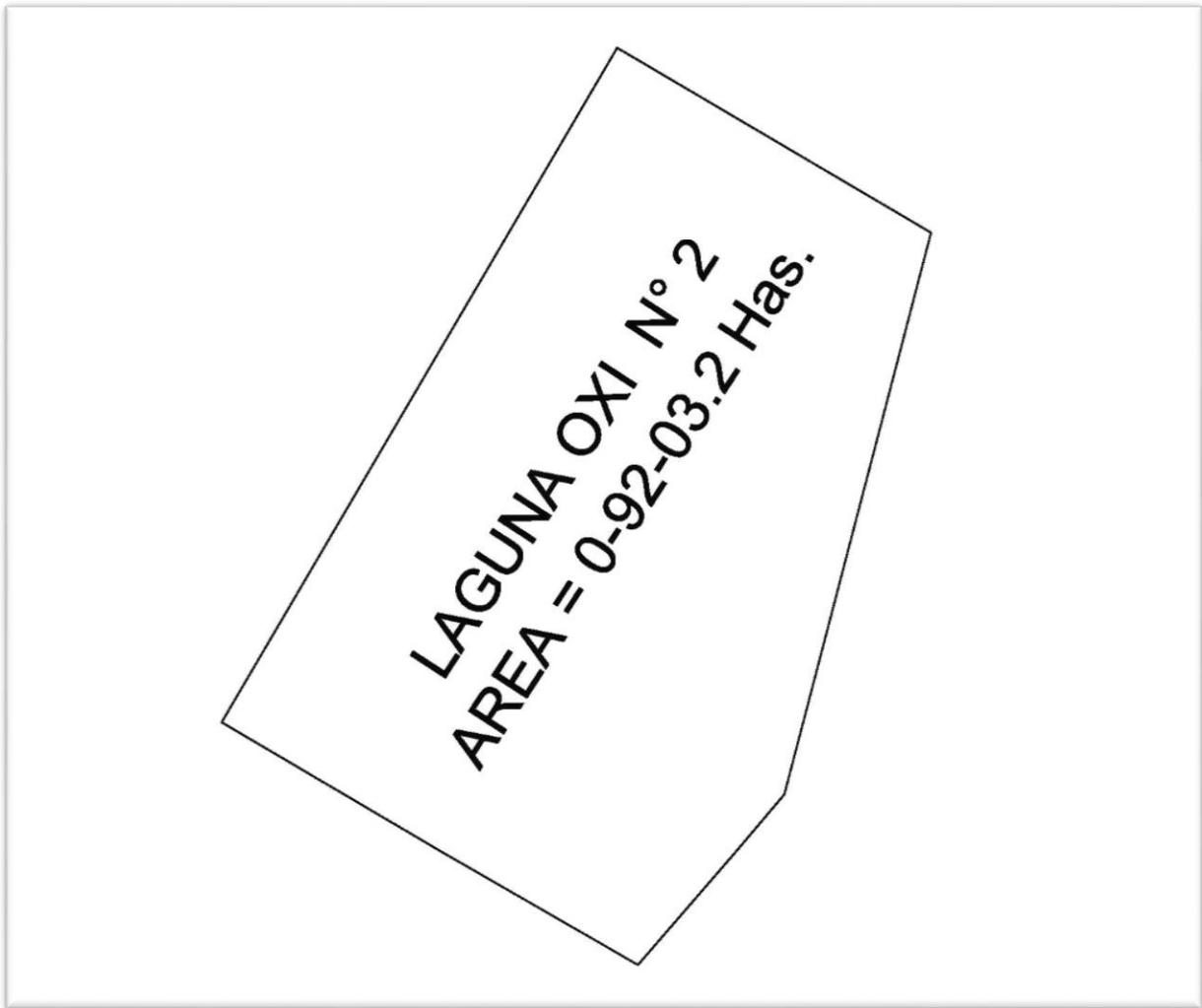


CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE N° 8						
LADO		RUMBO	DISTANCI A	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				232	2,791 ,605.781	783,410.340
232	231	s 37"04'38.56" w	131.379	231	2,791 ,500.964	783,331.132
231	230	s 27"43'18.09" w	105.628	230	2,791 ,407.460	783,281.996
230	73	N 59°33'29.50" W	333.827	73	2,791 ,576.597	782,994. 190
73	74	N 34'10'36.79" E	5.140	74	2,791 ,580.850	782,997.077
74	75	N 09'41'25.67" E	82.455	75	2,791 ,662.129	783,010.956
75	76	N 33'34'57.32" E	126.106	76	2,791 ,767.186	783,080. 711
76	77	S 47"04'39.66" E	196.339	77	2,791 ,633.478	783,224.485
77	78	N 69'16'47.91" E	117.888	78	2,791 ,675.187	783,334.748
78	232	S 47"26'33.09" E	102.622	232	2,791 ,605.781	783,410.340
SUPER FICIE - 7-36-42.6 Has						

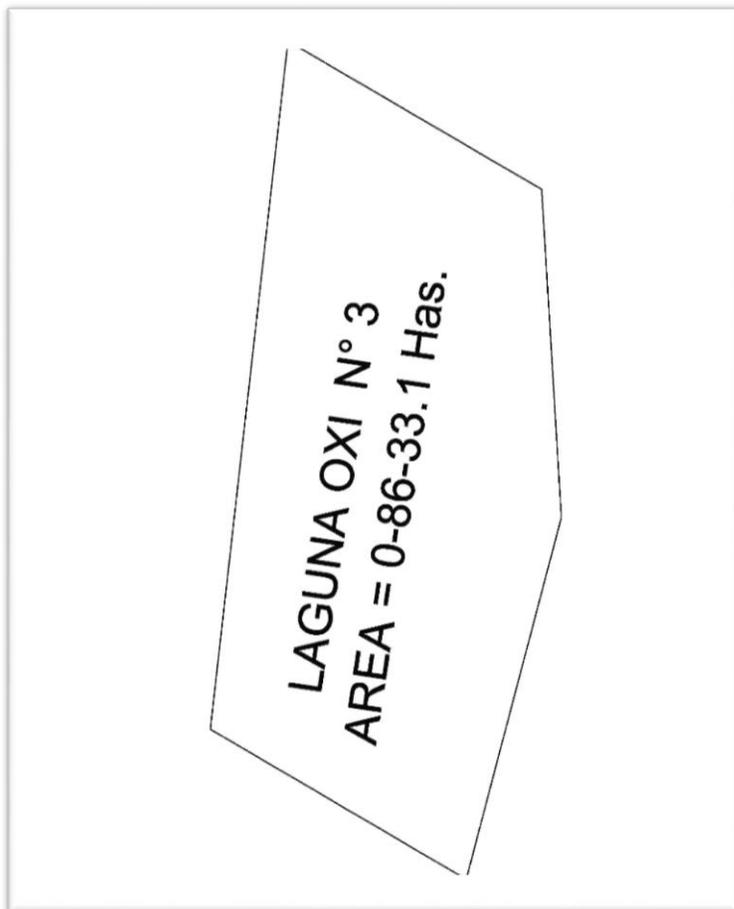
Cuadros de construcción de las lagunas de oxidación:



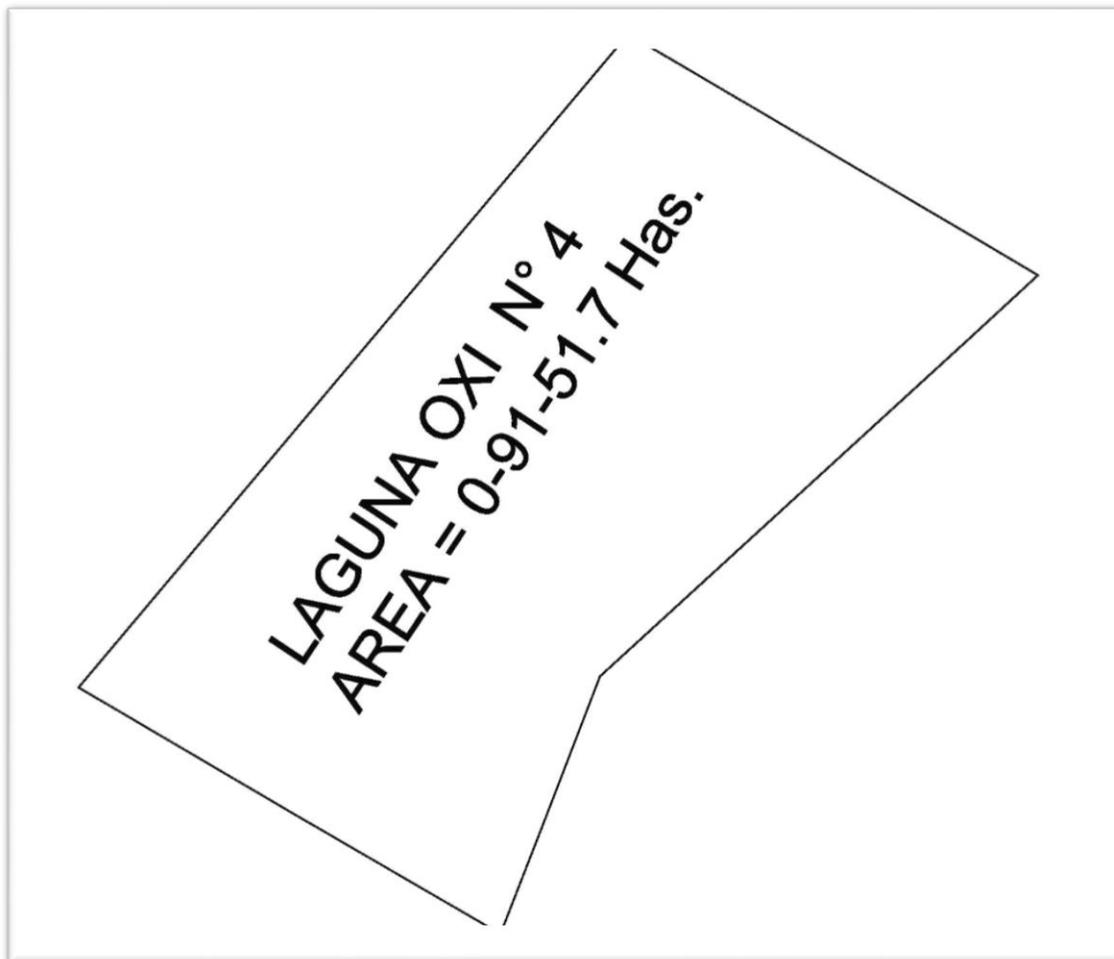
CUADRO DE CONSTRUCCION Laguna Oxidación Est. 1						
LADO		RUMBO	DISTANCI A	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				y	X
				?	2,790, 462.414	782,777.786
?	?	S 59'33'29.50" E	119.291	?	2,790, 401.974	782,880.632
?	?	s 83'04'22.01" w	173.902	?	2,790,381.000	782,708.000
?	?	N 86'25'25.20" W	16.031	?	2,790,382.000	782,692.000
?	?	N 74'03'16.57" W	14.560	?	2,790,386.000	782,678.000
?	?	N 68'44'58.18" W	11.490	?	2,790,390.164	782,667.291
?	?	N 56'49'13.09" E	132.020	?	2,790, 462.414	782,777.786
SUPER FICIE - 0-83-33.1 Has						



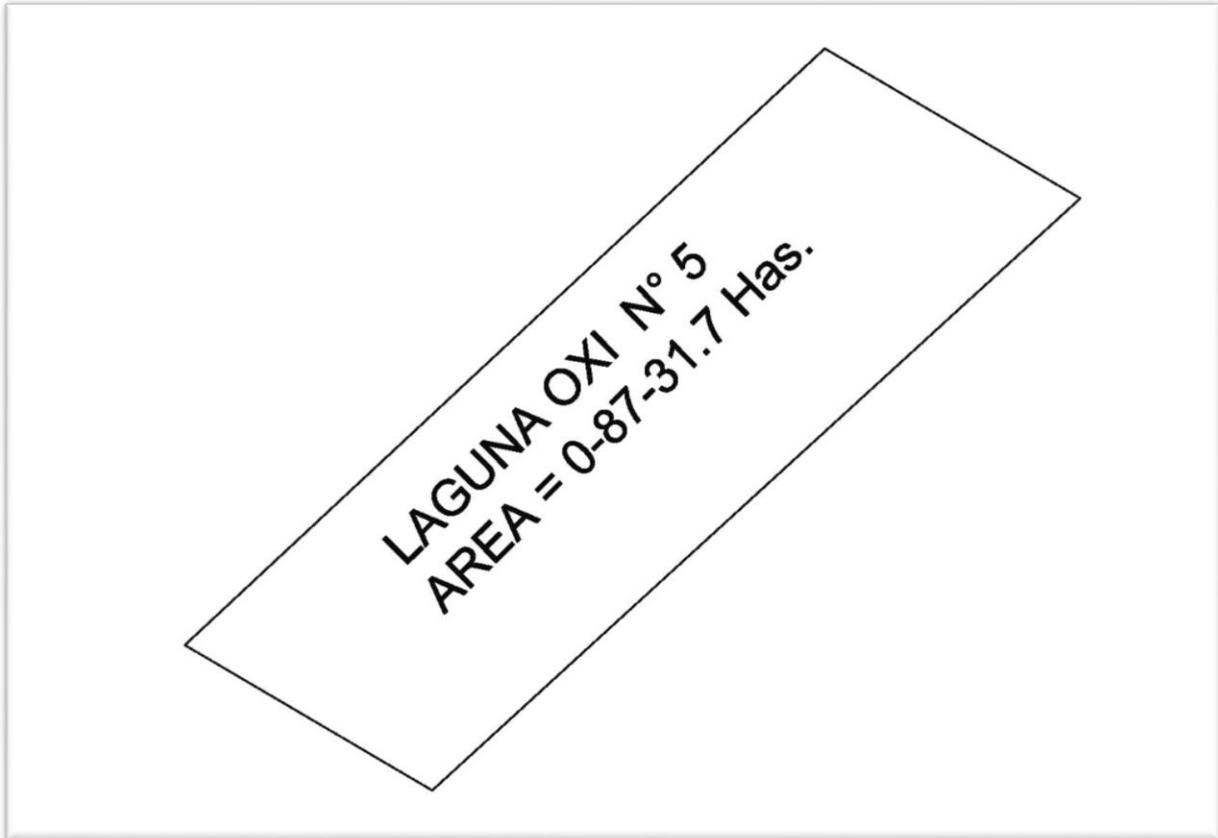
CUADRO DE CONSTRUCCION Laguna de Oxidación 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				y	X
				?	2,790,522.855	782,949.283
?	?	s 14"40'23.48" w	92.774	?	2,790,433.107	782,925.783
?	?	s 40"17'58.51" w	36.252	?	2,790,405.458	782,902.336
?	?	N 59"33'29.50" W	77.310	?	2,790,444.628	782,835.683
?	?	N 30"26'30.50" E	125.000	?	2,790,552.396	782,899.016
?	?	S 59"33'29.50" E	58.305	?	2,790,522.855	782,949.283
SUPERFICIE - 0-92-03.2 Has						



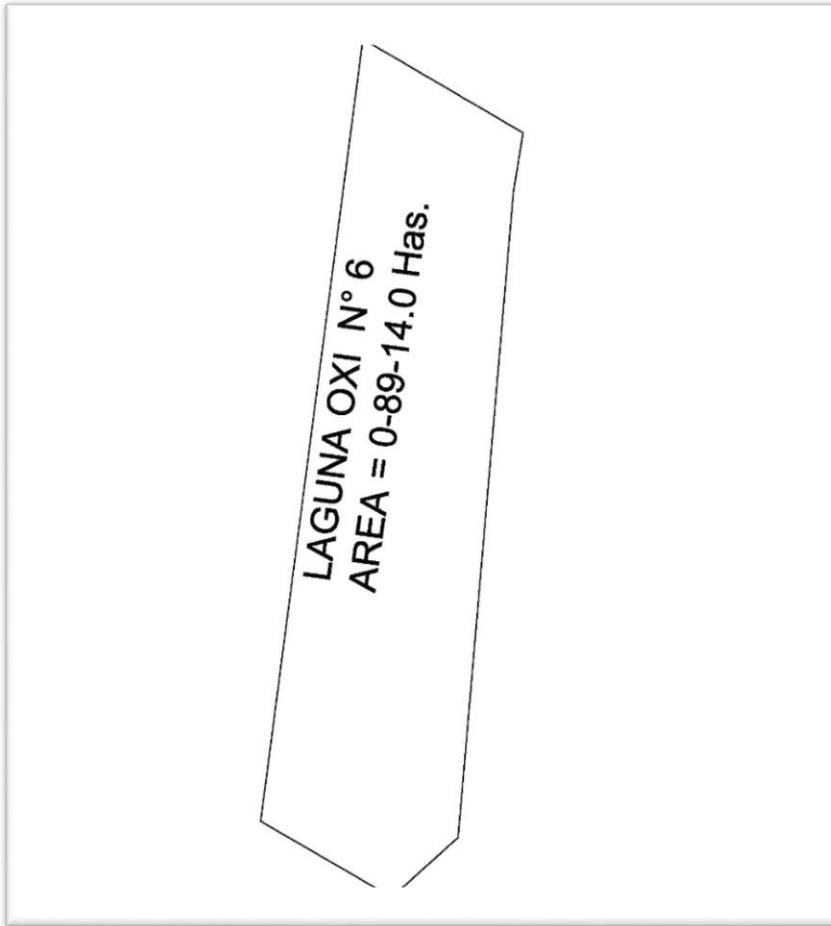
CUADRO DE CONSTRUCCION Laguna Oxidación 3						
LADO		RUMBO	DISTANCI A	V	COORDENADAS	
EST	PV				y	X
				45	2,790,678.407	782,968.373
45	46	S 03'24'27.57" E	67.455	46	2,790,611 .071	782,972.382
46	47	s 14'40'23.48" w	76.643	47	2,790,536.928	782,952.968
47	201	N 59'33'29.50" W	60.596	201	2,790,567.630	782,900.726
201	200	N 06'24'09.81" E	142.105	200	2,790,708.849	782,916.573
200	45	S 59'33'29.50" E	60.083	45	2,790,678.407	782,968.373
SUPER FICIE - 0-86-33.1 Has						



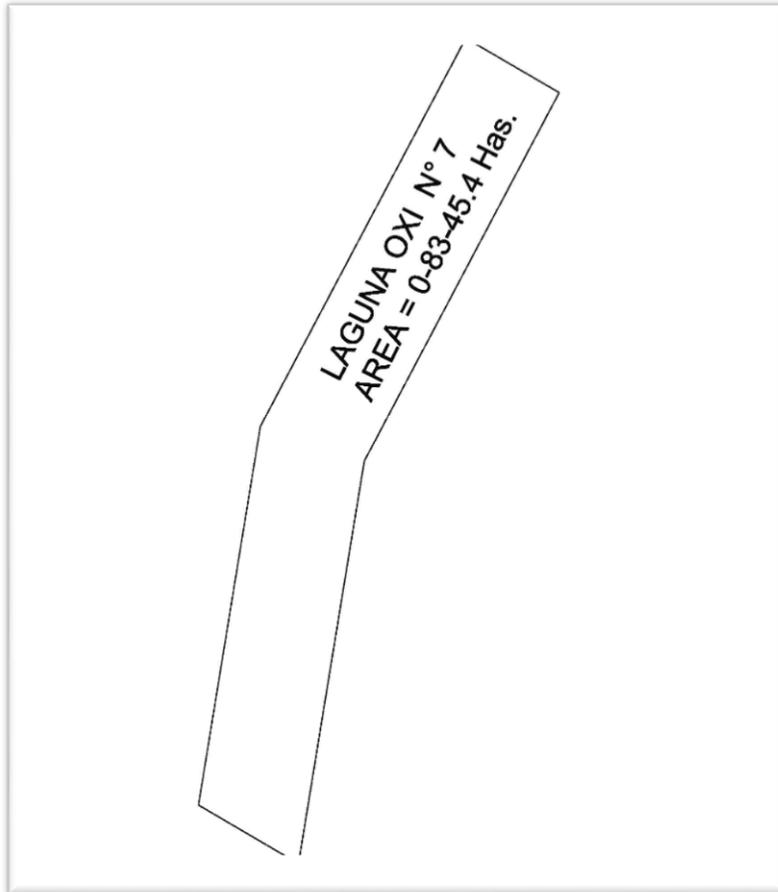
CUADRO DE CONSTRUCCION Laguna Oxidación 4						
LADO		RUMBO	DISTANCI A	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				209	2,790,836.015	782,989.332
209	50	S 59'33'29.50" E	74.892	50	2,790,798.070	783,053.900
50	51	s 47'32'12.25" w	93.552	51	2,790,734.911	782,984.885
51	52	s 21 '01'28.81" w	43.670	52	2,790,694.149	782,969.21 8
52	208	N 59'33'29.50" W	77.010	208	2,790,733.167	782,902.824
208	209	N 40'04'05.38" E	134.392	209	2,790,836.015	782,989.332
SUPERFICIE - 0-91 -51 .7 Has						



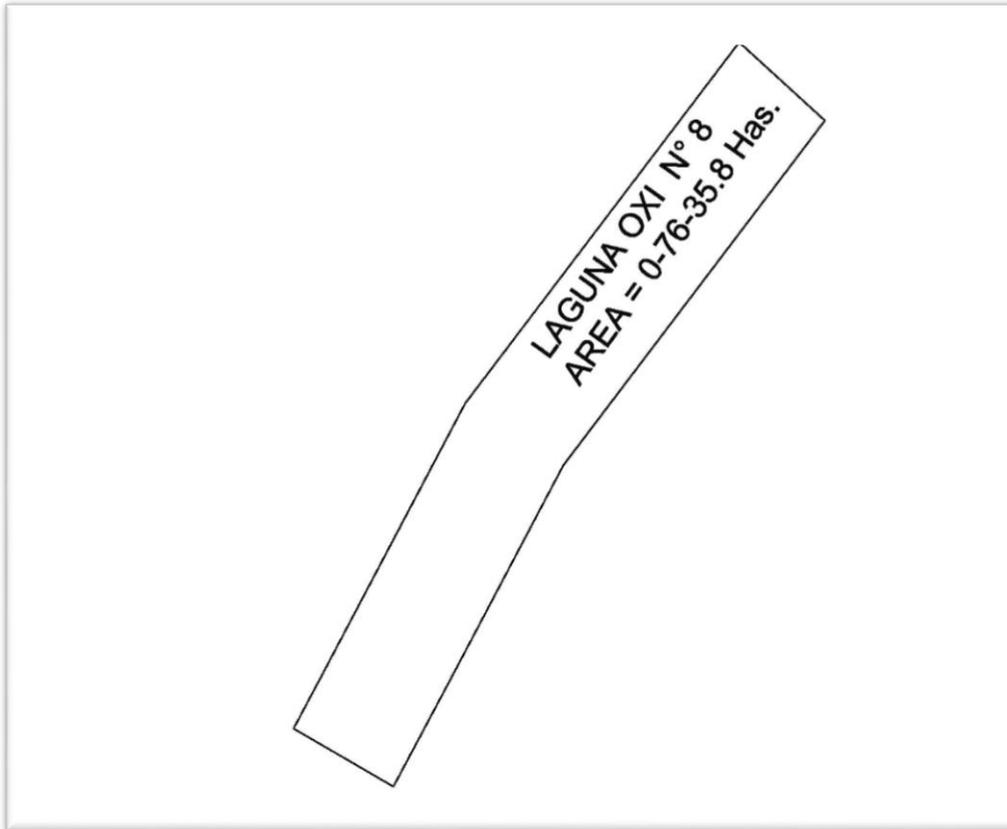
CUADRO DE CONSTRUCCION Laguna de Oxidación No. 5						
LADO		RUMBO	DISTANCI A	V	COORDENADAS	
EST	PV				y	X
				56	2,790,919.939	783,187.068
56	57	s 47'32'12.25" w	165.868	57	2,790,807.959	783,064. 705
57	215	N 59'33'29.50" W	54.189	215	2,790,835.414	783,017.987
215	216	N 46'56'57.17" E	165.355	216	2,790,948.293	783,138.820
216	56	S 59'33'29.50" E	55.962	56	2,790,919.939	783,187.068
AREA - 0-87-31.7 Has.						



CUADRO DE CONSTRUCCION Laguna de Oxidación No.6						
LADO		RUMBO	DISTANCI A	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				62	2,791 ,106.680	783,228.21 6
62	63	s 04'52'51.08" w	162.311	63	2,790,944.958	783,214.406
63	64	s 47'32'12.25" w	22.411	64	2,790,929.828	783,197.873
64	218	N 59'33'29.50" W	37.967	218	2,790,949.064	783,165.140
21 8	217	N 07'25'17.05" E	197.650	217	2,791 ,145.058	783,190.670
21 7	61	S 59'33'29.50" E	46.354	61	2,791 ,121 .572	783,230.634
61	63	s 09'13'15.40" w	15.087	62	2,791 ,106.680	783,228.21 6
SUPERFICIE - 0-89- 14. 0 Has						



CUADRO DE CONSTRUCCION Laguna de Oxidación No. • 7						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				y	X
				68	2,791,373.242	783,312.591
68	69	s 27°43'1 8.09" w	127.853	69	2,791,260.064	783,253.116
69	70	s 09°13'15.40" w	125.287	70	2,791,136.396	783,233.040
70	223	N 59°33'29.50" W	35.400	223	2,791,154.333	783,202.520
223	222	N 09°13'1 5.40" E	117.847	222	2,791,270.657	783,221.404
222	221	N 27°43'1 8.09" E	134.795	221	2,791,389.980	783,284.1 08
221	68	S 59°33'29.50" E	33.037	68	2,791,373.242	783,312.591
AREA - 0-83-45. 4 Has						



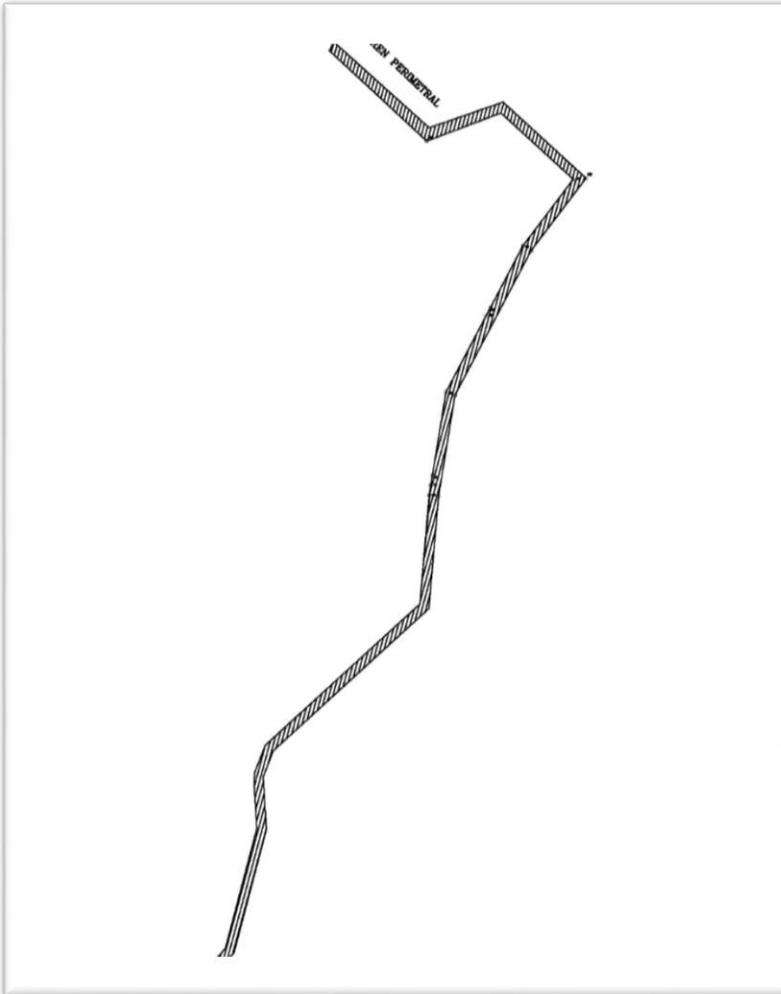
CUADRO DE CONSTRUCCION Laguna de Oxidación No. 8						
LADO		RUMBO	DISTANCI A	V	COORDENADAS	
EST	PV				y	X
				79	2,791 ,576.565	783,442. 159
79	80	s 37'04'38.56" w	123.735	80	2,791 ,477.847	783,367.560
80	81	s 27'43'18.09" w	104.153	81	2,791 ,385.649	783,319.11o
81	229	N 59'33'29.50" W	33.037	229	2,791 ,402.387	783,290.628
229	228	N 27'43'18.09" E	105.285	228	2,791 ,495.588	783,339.604
228	227	N 37'04'38.56" E	129.601	227	2,791 ,598.986	783,417.739
227	79	S 47'26'33.09" E	33.152	79	2,791 ,576.565	783,442. 159
SUPER FICIE - 0-76-35.8 Has						

Cuadro de construcción del cárcamo de bombeo:



CUADRO DE CONSTRUCCION Cárcamo de Bombeo						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				y	X
				1	2,790,736.000	782,101.000
1	82	S 44'34'54.44" E	41.406	82	2,790,706.508	782,130.064
82	235	s 37'40'30.94" w	14.345	235	2,790,695.155	782,121.297
235	236	N 50'11'14.31" W	41.743	236	2,790,721.882	782,089.232
236	1	N 39'48'45.69" E	18.379	1	2,790,736.000	782,101.000
SUPERFICIE - 0-06- 77.9 Has						

Cuadro de construcción del dren perimetral:

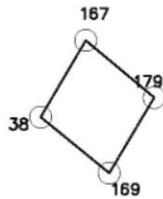


CUADRO DE CONSTRUCCION Bordo Dren Perimetral						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				y	X
				42	2,790,405.458	782,902.336
42	41	N 40'17'58.51" E	36.252	41	2,790,433.107	782,925.783
41	40	N 14'40'23.48" E	92.774	40	2,790,522.855	782,949.283
40	47	N 14'40'23.48" E	14.547	47	2,790,536.928	782,952.968
47	46	N 14'40'23.48" E	76.643	46	2,790,611.071	782,972.382
46	45	N 03'24'27.57" W	67.455	45	2,790,678.407	782,968.373

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

45	52	N 03'04'23.08" E	15.765	52	2,790,694.149	782,969.218
52	51	N 21'01'28.81" E	43.670	51	2,790,734.911	782,984.885
51	50	N 47'32'12.25" E	93.552	50	2,790,798.070	783,053.900
50	57	N 47'32'12.25" E	14.647	57	2,790,807.959	783,064.705
57	56	N 47'32'12.25" E	165.868	56	2,790,919.939	783,187.068
56	64	N 47'32'12.25" E	14.647	64	2,790,929.828	783,197.873
64	63	N 47'32'12.25" E	22.411	63	2,790,944.958	783,214.406
63	61	N 05'14'58.94" E	177.359	61	2,791,121.572	783,230.634
61	70	N 09'13'15.40" E	15.018	70	2,791,136.396	783,233.040
70	69	N 09'13'15.40" E	125.287	69	2,791,260.064	783,253.116
69	68	N 27'43'18.09" E	127.853	68	2,791,373.242	783,312.591
68	81	N 27'43'18.09" E	14.016	81	2,791,385.649	783,319.110
81	80	N 27'43'18.09" E	104.153	80	2,791,477.847	783,367.560
80	79	N 37'04'38.56" E	123.735	79	2,791,576.565	783,442.159
79	78	N 47'26'33.09" W	145.820	78	2,791,675.187	783,334.748
78	77	s 69i 6'47.91" w	117.888	77	2,791,633.478	783,224.485
77	76	N 47'04'39.66" W	196.339	76	2,791,767.186	783,080.711
76	101	N 19'41'11.26" E	15.236	101	2,791,781.531	783,085.843
101	135	S 47'58'25.64" E	191.824	135	2,791,653.111	783,228.337
135	136	N 70'45'42.78" E	116.003	136	2,791,691.334	783,337.863
136	137	S 47'26'33.09" E	167.167	137	2,791,578.274	783,460.998
137	14	s 37'04'38.56" w	135.310	14	2,791,470.320	783,379.420
14	15	s 27'43'18.09" w	242.596	15	2,791,255.570	783,266.570
15	16	s 09i 3'15.40" w	152.582	16	2,791,104.960	783,242.120
16	17	s 04'52'51.08" w	167.246	17	2,790,938.320	783,227.890
17	18	s 47'32'12.25" w	313.294	18	2,790,726.810	782,996.770
18	19	s 21'01'28.81" w	41.642	19	2,790,687.940	782,981.830
19	20	S 03'24'27.57" E	78.399	20	2,790,609.680	782,986.490
20	21	s 14'40'23.48" w	189.376	21	2,790,426.480	782,938.520
21	22	s 40i 7'58.51" w	25.542	22	2,790,407.000	782,922.000
22	42	s 85'30'58.41" w	19.725	42	2,790,405.458	782,902.336
SUPERFICIE - 2-57- 78.768 Has.						

Cuadro de construcción del área de instalaciones (uso multiples):

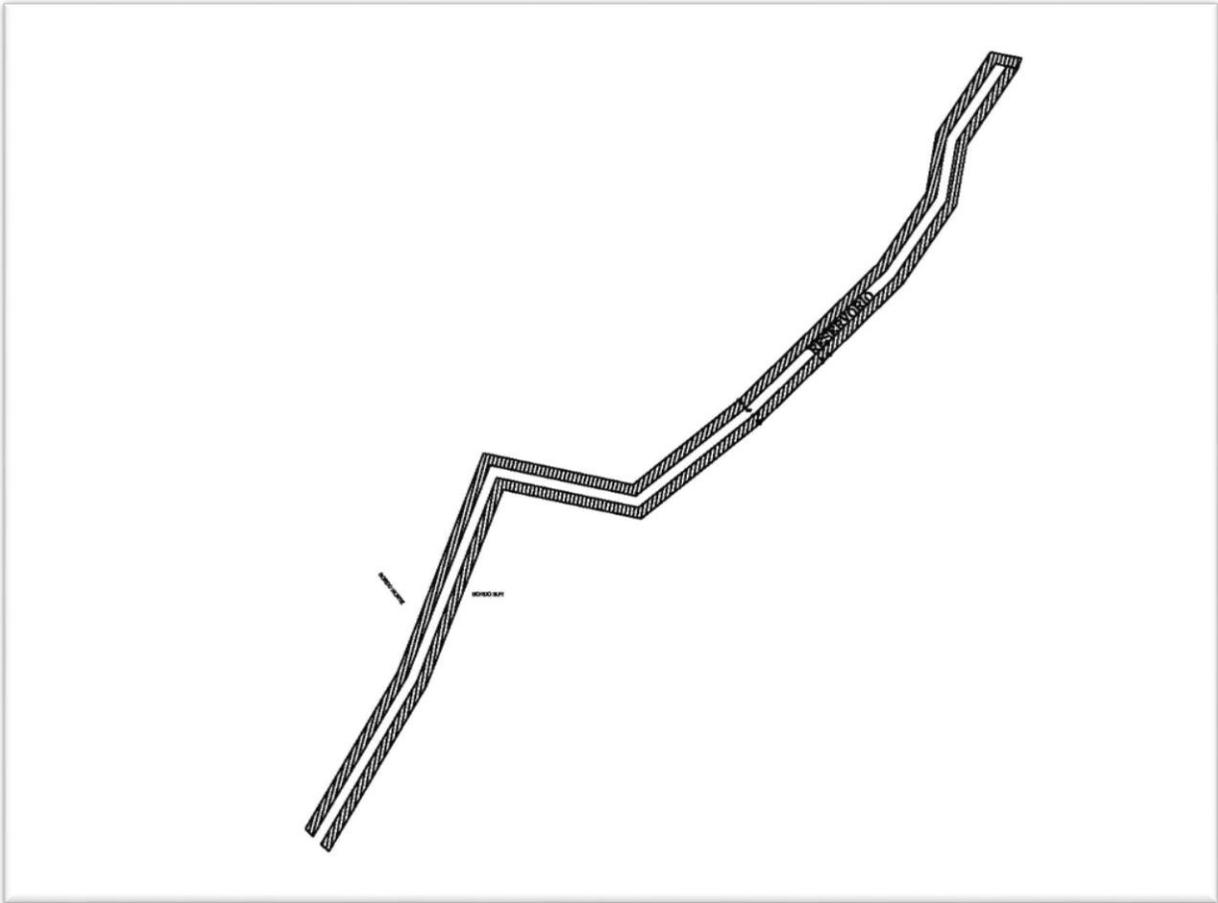


AREA DE INSTALACIONES

AREA = 0-04-08.573 Has

CUADRO DE CONSTRUCCION Área de Instalaciones						
LADO		RUMBO	DISTANCI A	V	COORDENADAS	
EST	PV				y	X
				167	2,790,714.838	782,151.198
167	168	S 50'06'22.76" E	20.463	179	2,790,701.714	782,166.898
179	169	s 30'41'51.77" w	20.157	169	2,790,684.382	782,156.608
169	38	N 50'44'54.32" W	20.335	38	2,790,697.249	782,140.861
38	167	N 30'26'30.50" E	20.402	167	2,790,714.838	782.151.198
SUPERFICIE - 0-04-08. 573 Has						

Cuadro de construcción del reservorio:



CUADRO DE CONSTRUCCION Bordes Reservorio Sur						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				y	X
				82	2,790,706.508	782,130.064
82	83	N 30'26'30.50" E	258.619	83	2,790,929.476	782,261.097
83	84	N 21 '20'58.23" E	298.881	84	2,791,207.846	782,369.907
84	85	S 78'03'20.96" E	197.644	85	2,791, 166.942	782,563.272
85	86	N 51'13'14.20" E	200.514	86	2,791,292.528	782,719.585
86	87	N 45'35'42.49" E	270.783	87	2,791,482.002	782,913.036
87	88	N 34'10'36.79" E	125.950	88	2,791,586.201	782,983.788

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

88	89	N 09'41'25.67" E	82.379	89	2,791,667.405	782,997.655
89	90	N 33'34'57.32" E	124.436	90	2,791,771.071	783,066.485
90	76	S 74'43'34.54" E	14.747	76	2,791,767.1 86	783,080. 711
76	75	s 33'34'57.32" w	126.106	75	2,791,662.1 29	783,010.956
75	74	s 09'41'25.67" w	82.455	74	2,791,580.850	782,997.077
74	73	s 34'10'36.79" w	5.140	73	2,791,576.597	782,994.190
73	67	s 34'10'36.79" w	14.030	67	2,791,564.990	782,986.308
67	72	s 34'10'36.79" w	111.218	72	2,791,472.979	782,923.832
72	71	s 45'35'42.49" w	138.328	71	2,791,376.188	782,825.008
71	60	s 45'35'42.49" w	14.504	60	2,791,366.039	782,814.646
60	66	s 45'35'42.49" w	120.038	66	2,791,282.045	782,728.890
66	65	s 51i 3'14.20" w	70.641	65	2,791,237.801	782,673.821
65	55	s 51'13'14.20" w	14.974	55	2,791,228.423	782,662.1 48
55	59	s 51i 3'14.20" w	122.223	59	2,791, 151.872	782,566.867
59	58	N 78'03'20.96" w	139.525	58	2,791,1 80.748	782,430.362
58	49	N 78'03'20.96" w	44.1 27	49	2,791, 189.880	782,387.191
49	54	N 78'03'20.96" W	8.756	54	2,791, 191.692	782,378.624
54	53	s 21 '20'58.23" w	131.373	53	2,791,069.335	782,330. 797
53	44	s 21 '20'58.23" w	14.178	44	2,791,056.1 30	782,325.635
44	48	s 21 '20'58.23" w	131.431	48	2,790,933.717	782,277.787
48	39	s 23'16'29.62" w	14.11 o	39	2,790,920. 756	782,272.211
39	43	s 30'26'30.50" w	125.000	43	2,790,812.987	782,208.878
43	30	s 30'26'30.50" w	14.000	30	2,790,800. 917	782,201.785
30	38	s 30'26'30.50" w	120.245	38	2,790,697.249	782,140.861
38	29	N 50'44'54.32" w	11.081	29	2,790,704.260	782.132.280
29	82	N 44'34'54.44" w	3.157	82	2,790, 706.508	782,130.064
SUPER FICIE - 2- 18-50.715 Has.						

CUADRO DE CONSTRUCCION Bordes Reservorio Norte						
LADO		RUMBO	DISTANCI A	V	COORDENADAS	
EST	PV				y	X
				91	2,790,717.568	782,119.165
91	92	N 44'34'54.44" w	14.492	92	2,790,727.890	782,108.993
92	93	N 30'26'30.50" E	248.556	93	2,790,942.181	782,234.927
93	94	N 21 '20'58.23" E	321.166	94	2,791 ,241.308	782,351.849
94	95	S 78'03'20.96" E	208.489	95	2,791 ,198.159	782,555.825
95	96	N 51'13'1 4.20" E	185.342	96	2,791 ,314.243	782,700.311
96	97	N 45'35'42.49" E	266.459	97	2,791 ,500.691	782,890.673
97	98	N 34'10'36.79" E	116.758	98	2,791 ,597.286	782,956.261
98	99	N 09'41'25.67" E	82.222	99	2,791 ,678.334	782,970. 101
99	100	N 33'34'57.32" E	133.734	100	2,791 ,789.747	783,044.075
100	101	S 78'52'19.92" E	42.568	101	2,791 ,781.531	783,085.843
101	76	s 19'41'11.26" w	15.236	76	2,791 ,767.186	783,080. 711
76	103	N 76'53'54.91" W	30.957	103	2,791 ,774.203	783,050.559
103	104	s 33'34'57.32" w	121.410	104	2,791 ,673.058	782,983.403
104	105	s 09'41'25.67" w	82.298	105	2,791 ,591.934	782,969.550
105	106	s 34'10'36.79" w	121.195	106	2,791 ,491.669	782,901.469
106	107	s 45'35'42.49" w	268.546	107	2,791 ,303.760	782,709.616
107	108	s 51'13'1 4.20" w	192.666	108	2,791 ,183.089	782,559.420
108	109	N 78'03'20.96" W	203.254	109	2,791 ,225.154	782,360.567
109	110	s 21 '20'58.23" w	310.408	110	2,790,936.047	782,247.561
11o	91	s 30'26'30.50" w	253.414	91	2,790,717.568	782,119.165
SUPERFICIE - 2-23-43.680 Has						

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Se recomienda describir el uso actual de suelo y/o de los cuerpos de agua en el sitio seleccionado, detallando las actividades que se lleven a cabo en dicho sitio y en sus colindancias. A manera de ejemplo se presentan las siguientes clasificaciones de uso de suelo y de los cuerpos de agua:

- Usos de suelo: agrícola, pecuario, forestal, asentamientos humanos, industrial, turismo, minería, Área Natural Protegida, corredor natural, sin uso evidente, etc.
- Usos de los cuerpos de agua: abastecimiento público, recreación, pesca y acuicultura, conservación de la vida acuática, industrial, agrícola, pecuaria, navegación, transporte de desechos, generación de energía eléctrica, control de inundaciones, etc.

En caso de que para la realización del proyecto se requiera el cambio de uso de suelo de áreas forestales así como de selvas o de zonas áridas, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se recomienda manifestarlo en este apartado (1).

Uso de suelo

En la zona de establecimiento del proyecto el uso de suelo es sin uso, en años pasados estuvo operando una granja acuícola de manera extensiva pero dejó de operar años atrás quedando de eso solo el bordo perimetral, sin embargo en los alrededores al mismo, se practica la actividad acuícola y la agrícola de bajo rendimiento.

Usos del cuerpo de agua.

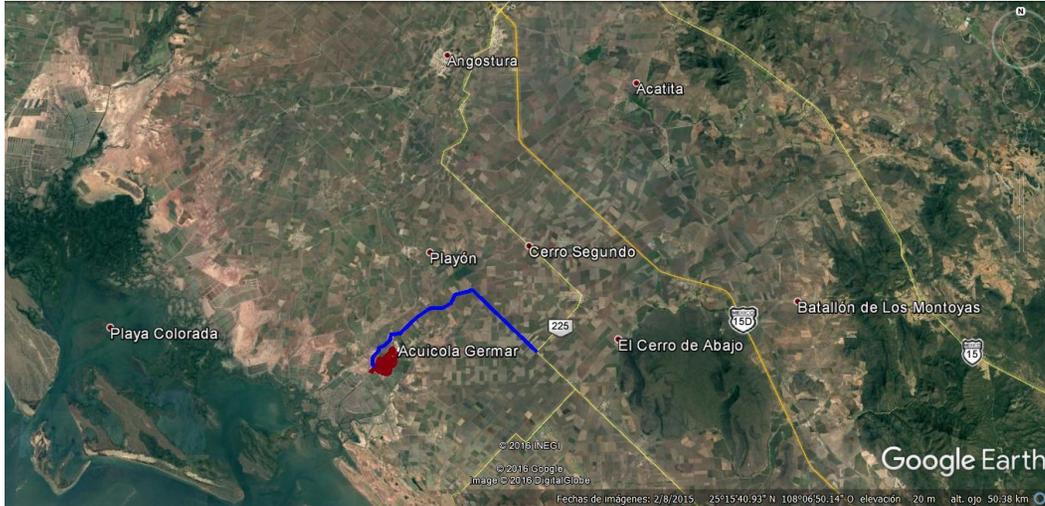
El cuerpo de agua más cercano al sitio del proyecto es la Bahía de Santa María, el uso del cuerpo de agua en el área son: acuícola, navegación y pesquero.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Describir la disponibilidad de servicios básicos (vías de acceso, agua potable, energía eléctrica, drenaje, etc.) y de servicios de apoyo (plantas de tratamiento de aguas residuales, líneas telefónicas, etc.) en las cercanías del proyecto.

La Vía de comunicación principal al sitio del proyecto desde la ciudad de Angostura, Sinaloa es la Carretera Angostura-La Reforma, aproximadamente a 22.3 kilómetros se localiza la comunidad Protomartir, donde se toma a mano derecha hacia la comunidad de Bruno B. García, luego se vira hacia la izquierda con rumbo a la comunidad de El Playon, siguiendo el camino a aproximadamente 12.43 kilómetros se localiza la Granja Acuícola Germar.

Manifestación de Impacto Ambiental Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar



Energía eléctrica.

En el sitio del proyecto no se cuenta con luz eléctrica, pero se producirá la energía necesaria por medio de generadores de electricidad que funcionan a base de combustible diésel y producen corriente de 110 y 220 volts.

En los poblados circundantes si se cuenta con energía eléctrica.

Agua potable y drenaje.

En el área del proyecto no hay agua potable ni drenaje, se abastecira de agua potable de la comunidad mas cercana.

El agua para consumo de los trabajadores será adquirido en garrafones de 20 litros. Por otro lado se tiene contemplado también rentar sanitarios portátiles que se utilizarán en este sitio para los trabajadores, cuya limpieza y mantenimiento estará a cargo de una empresa autorizada para la disposición de aguas residuales.

Teléfono e internet.

En el predio se carece de servicio telefónico e internet, sin embargo, este servicio puede subsanarse con el uso de telefonía satelital o móvil.

Disposición de residuos.

El promovente del presente proyecto dispondrá sus residuos sólidos en el sitio que autorice el H. Ayuntamiento de Angostura, Sinaloa, realizando el pago de derechos municipales correspondientes.

Las aguas residuales producto de la limpieza de los sanitarios portátiles que se utilicen en la granja acuícola, serán colectadas por una empresa autorizada que proporcione el servicio de renta y limpieza de sanitarios, misma que será responsable de su adecuada disposición.

La maquinaria y vehículos que se utilicen en el proyecto, recibirán mantenimiento en los talleres autorizados que estén ubicados en la localidad de Angostura, Sinaloa.

II.2. Información biotecnológica de la especie a cultivar.

a) Especie a cultivar y descripción de sus atributos y/o amenazas potenciales que pudieran derivar de su incorporación al ambiente de la zona donde se desarrollará el proyecto. Esta información deberá derivar de la consulta a fuentes bibliográficas actualizadas (máximo cinco años atrás).

A) ESPECIES PARA CULTIVO:

Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).

Estas especies inciden en aguas oceánicas y lagunas costeras del Estado de Sinaloa, estando presentes de manera natural en los sistemas estuarinos aledaños al terreno donde se pretende construir la ampliación de la granja.

Los camarones son organismos de aguas salobres y marinas, localizándose en aguas someras o profundas, en regiones tropicales, subtropicales y templadas. A la fecha se han descrito cerca de 318 especies divididas en cuatro subfamilias; *Aristaeinae*, *Solenocerinae*, *Sicyoninae*, y *Peninae*. La mayoría de las especies comerciales a la subfamilia *Penaeinae*.

En México las de mayor importancia son:

En el Océano Pacífico: *Farfantepenaeus californiensis* (Holmes, 1900), *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931), *L. brevisrostris* (Pérez Farfante, 1970), y *L. stylirostris* (Stimpson, 1874).

En el Océano Atlántico: *Farfantepenaeus aztecus* (Ives 1891), *F. duorarum* (Burkenroad 1939), *L. setiferus* (Linnaeus 1767).

El Camarón Blanco es el camarón tropical de mayor consumo en los Estados Unidos y puede ser fruto de la pesca o de la acuicultura. Así, por ejemplo, la mayor parte de la producción doméstica estadounidense proviene del Golfo de México o de la costa sureste atlántica. México es uno de los productores mundiales más grandes de Camarón Blanco del Pacífico, muy famoso por la dulzura de su carne y su firmeza, aunque, al igual que los Estados Unidos y otros países latinoamericanos, también se pesca en el Golfo de México y el Caribe. En acuicultura, México también tiene una creciente industria acuícola fundamentada en dos especies de Camarón Blanco, aunque Ecuador es uno de los productores más importantes de camarón blanco de granja. Este tipo de camarón tiene la cáscara de color blanco-grisáceo, la cual se torna rosada al cocinarse. (Las cáscaras del camarón blanco criado en granjas son de un tono blanco-grisáceo más claro y son menos gruesas y duras

que las de los capturados en su medio natural). La cáscara más delgada de éstos últimos es consecuencia tanto de la composición del alimento, como del crecimiento en cautiverio. Sin embargo, ambos son de excelente textura y calidad.

En general, ambos tipos de camarón blanco --los capturados y los cultivados-- presentan un tono rosado al ser expuestos al calor. El camarón blanco silvestre tiene un sabor ligeramente dulce y su carne es firme, casi "crujiente"; mientras que el Cultivado tiene un sabor más delicado y una textura más suave. Esto se debe a que el camarón silvestre se alimenta de crustáceos y algas marinas, lo que enriquece su sabor y fortalece su concha, además, nadan libremente, lo que le da más firmeza a su carne.

b) Indicar el origen de los organismos a cultivar y registrar el número de organismos necesarios y las fases de su ciclo de vida (crías, semillas, postlarvas, juveniles, adultos reproductivos) que serán utilizados a todo lo largo del proceso productivo.

MORFOLOGIA DEL CAMARÓN BLANCO:

Los camarones son organismos artrópodos mandibulados con apéndices birrámeos articulados, con dos pares de antenas, branquias, caparazón. Su cerebro es trilobulado, presentan ganglio supraesofágico, su sistema nervioso es ventral en el tórax y en el abdomen y con dos ganglios metamerizados. Su corazón es dorsal y se conecta directamente en el hemoceloma.

Una de sus principales características es la presencia de un exoesqueleto de origen quitinoso, secretado por la epidermis, con calcificación posterior, en esta parte se evidencia más la segmentación del cuerpo el cual se divide en tres regiones principales: cefalotórax, abdomen, y telson.

Los apéndices del cefalotórax son anténulas, antenas, mandíbulas, maxilas, maxilípedos y pereiópodos. En el abdomen se encuentran los pleópodos o apéndices natatorios y en el telson los urópodos.

El exoesqueleto en la región del cefalotórax, tiene muy variados procesos (espinas y acanaladuras), cuya formación y combinación es característica para cada especie.

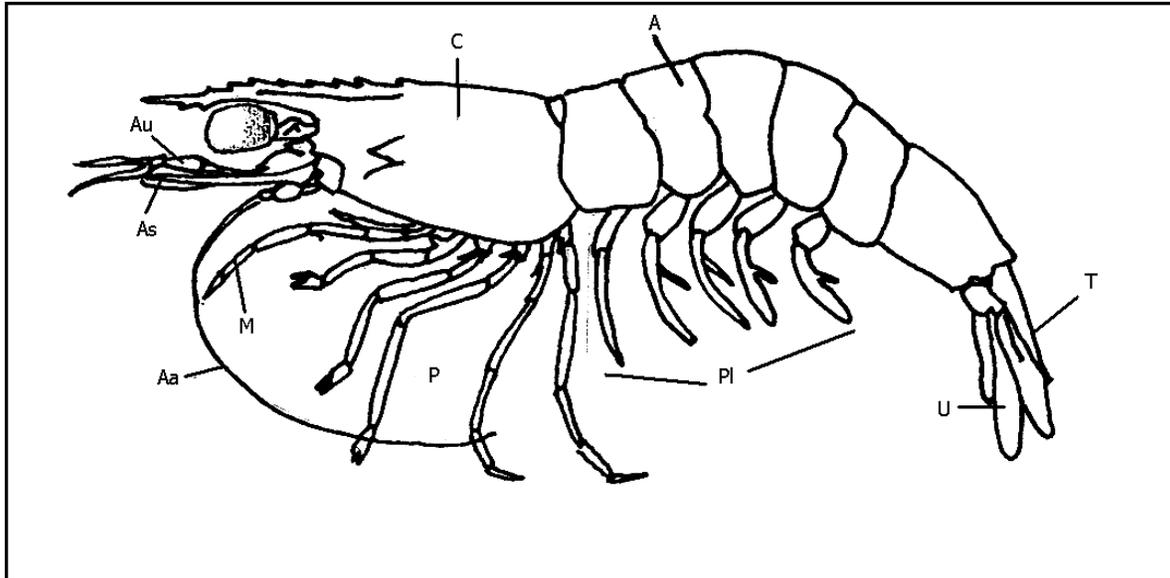


Figura. Morfología característica del camarón *Penaeus*.

CICLO DE VIDA:

Los camarones poseen un ciclo de vida corto (de uno a dos años), consistente en fases de huevo y larvas oceánicas, larvas y juveniles, principalmente estuarinos, y los adultos con hábitos oceánicos.

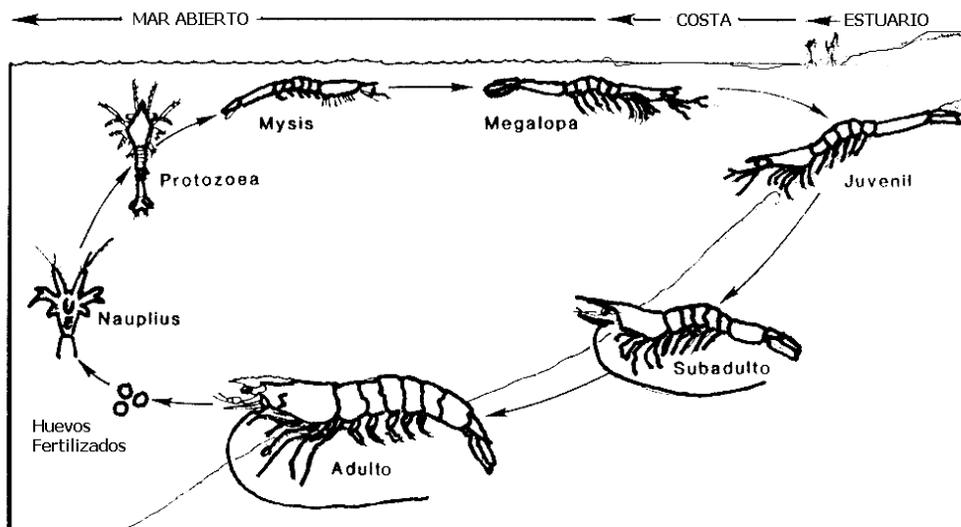


Figura. Ciclo de vida del camarón *Penaeus vannamei* y *P. stylirostris*.

REPRODUCCION:

Los camarones presentan diferenciación sexual externa, en el macho se tiene el primer par de pleópodos modificados, formando un órgano copulatorio denominado petasma. La hembra presenta una estructura quitinizada llamada télico entre el quinto par de pereiópodos.

La copulación se lleva a cabo cuando el macho se acerca por detrás de la hembra, se coloca debajo de ella y se voltea manteniendo una posición ventral sujetando a la hembra con sus pereiópodos. En esta posición el macho libera el espermátforo de su petasma que adhiere al télico de la hembra.

Después de 1 o 2 horas del apareamiento la hembra nada lentamente a media agua y descarga sus huevos que son rápidamente mezclados con el esperma del espermátforo que lleva adherido. Esta operación se facilita cuando la hembra genera una corriente con sus pereiópodos provocando el contacto de los huevos con el esperma y por lo tanto la fecundación de los huevos.

DESARROLLO LARVARIO:

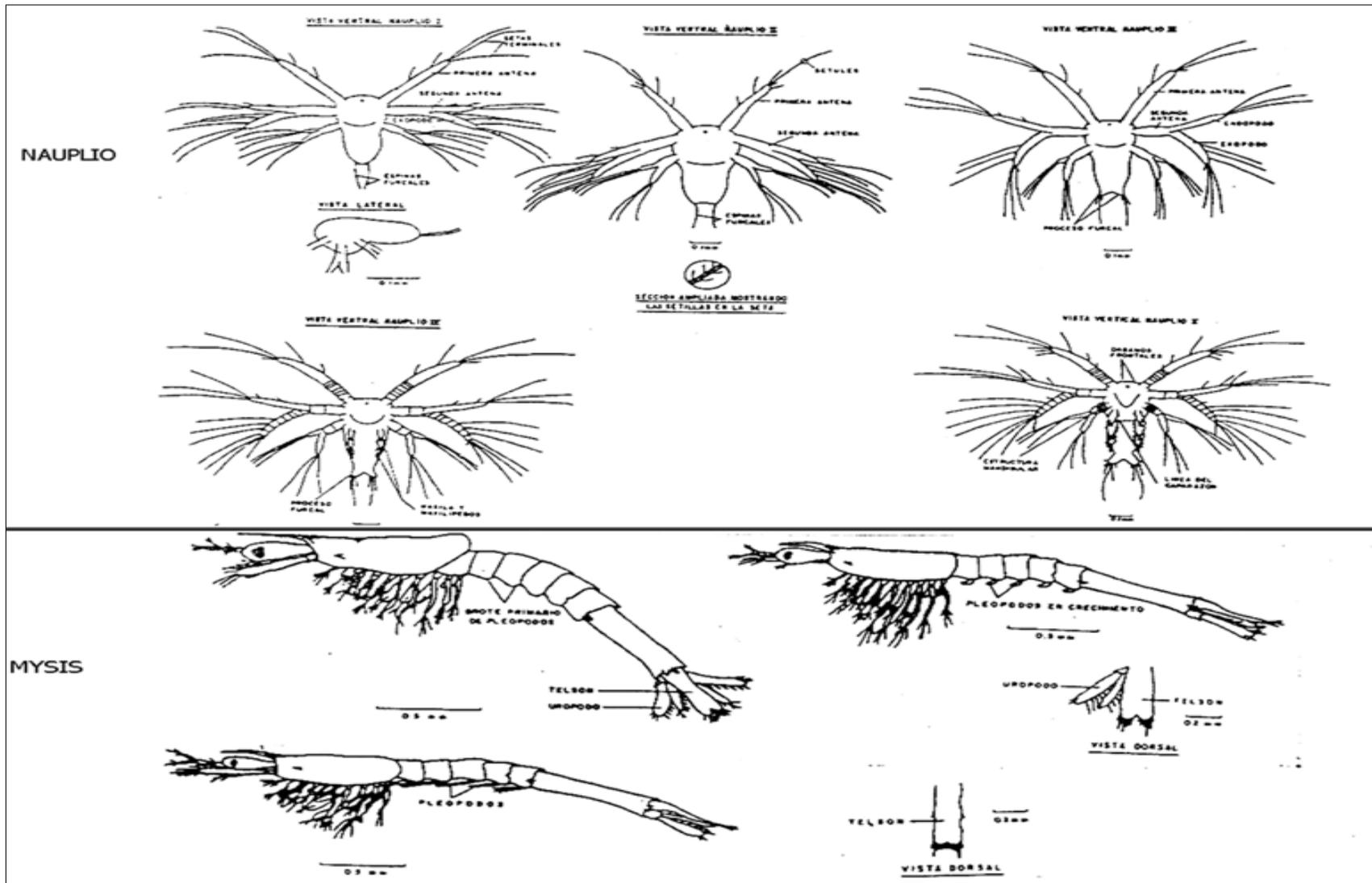
Los huevos obtenidos son de color dorado, redondos y translucidos, miden de 0.22 a 0.32 mm su eclosión se efectúa de 11 a 18 horas después del desove a temperaturas entre 27 y 29°C su desarrollo larvario consiste en tres estadios: **NAUPLIO, PROTOZOEIA y MYSIS** (Diagrama 3).

DESARROLLO POSTLARVARIO:

El paso de mysis a postlarva va acompañado de cambios morfológicos muy sutiles, de los cuales los más importantes son; la desaparición de los exopoditos, de los pereiópodos y el desarrollo de setas en los pleópodos, que se convierten en los principales apéndices natatorios. El tamaño promedio de la primera postlarva es de aproximadamente 5 mm.

Los primeros estadios de postlarva, difieren del adulto en los siguientes detalles; ausencia de caracteres sexuales secundarios, branquias menores en número y tamaño. Se les encuentra en el plancton, siendo considerados como una fase de transición entre la mysis planctónica y los juveniles bentónicos.

Desde muy jóvenes las larvas emigran a las zonas estuarinas y se concentran en áreas marginales y someras, donde hay vegetación y detritus abundantes. El tamaño en el cual el camarón juvenil deja el estero es muy variable, dirigiéndose a aguas muy profundas del océano donde se completa su ciclo de vida.



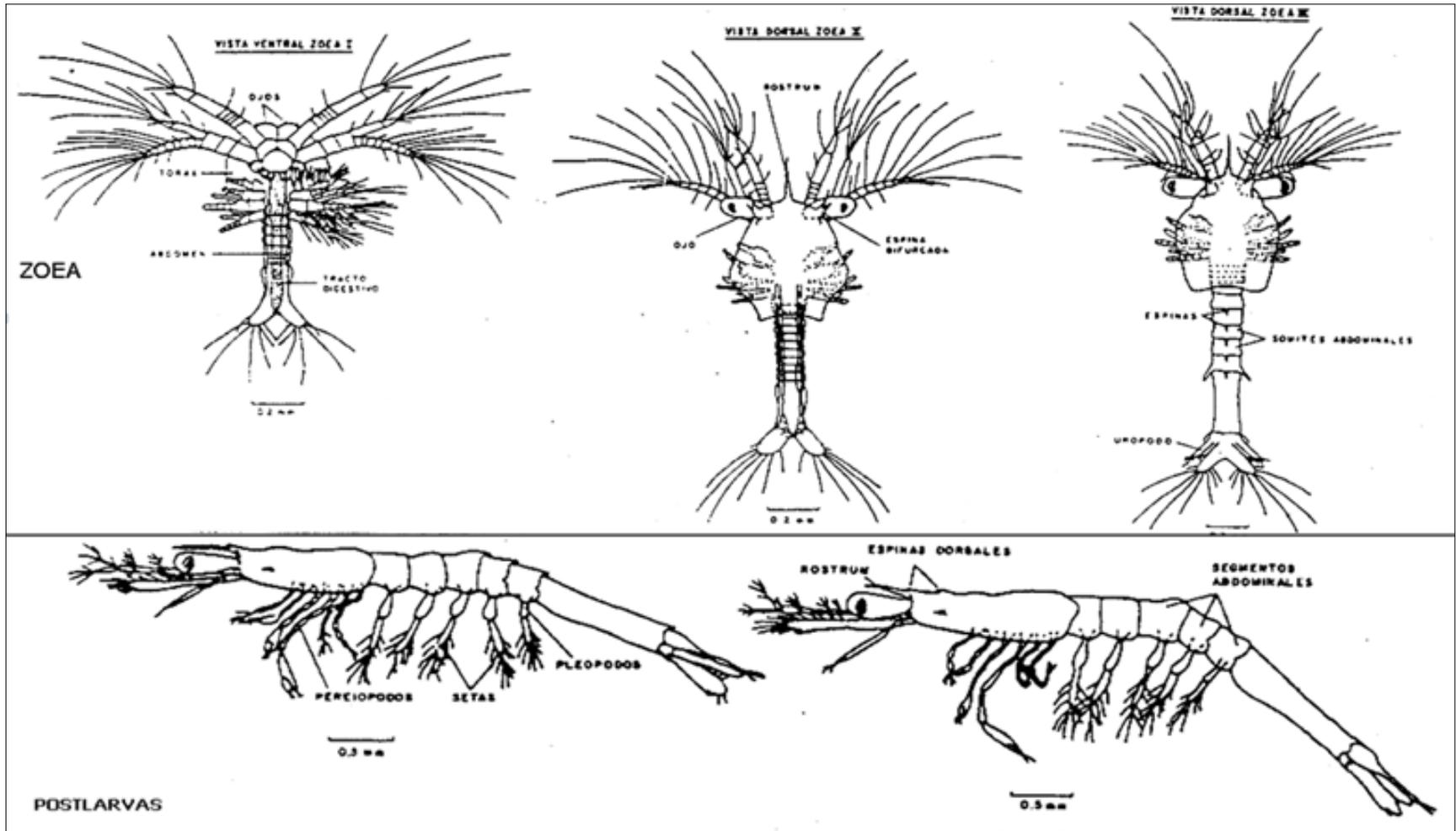


Figura. Estadios larvarios del camarón; Nauplio, Mysis, Zoea y Postlarva

B) FUENTES DE SUMINISTRO DE POSTLARVAS.

- **OBTENCIÓN DE POSTLARVAS:**

El proyecto involucra la producción de camarón, utilizando postlarvas para poder realizar la fase de engorda en estanquería rustica. Se utilizarán durante dos ciclos de producción por año, tomando en consideración la problemática ocasionada por la presencia de enfermedades en las granjas camaroneras, siendo mayor su incidencia cuando se utiliza para el cultivo postlarva del medio silvestre, se ha planeado la adquisición de simiente directamente de laboratorios existentes, cuya garantía de ausencia de virus o bacterias sea corroborada durante su proceso de cultivo, lo cual nos promete una mayor sobrevivencia y lógicamente una mejor consolidación económica al proyecto.

Las postlarvas se obtendrán bajo los lineamientos que marca SEMARNAT. Los organismos adquiridos serán colocados en recipientes (transportadores) con agua de mar, a una densidad determinada por el laboratorio, se transportan por vía terrestre en tolvas de fibra de vidrio hasta la granja donde serán sembrados directamente después de un periodo de aclimatación a las condiciones de la estanquería.

- **MANEJO DE LAS POSTLARVAS:**

Los organismos adquiridos de laboratorios se trasladarán por vía terrestre utilizando transportadores de fibra de vidrio adecuados a ello.

a).- Cultivo de especies exóticas: En este proyecto no se realizará ningún cultivo de especies exóticas.

b).- Cultivo de especies forrajeras para complemento alimenticio: Solamente emplearemos alimento balanceado producido por terceros, y muy externamente a las instalaciones de nuestro proyecto.

Estrategias de manejo de la especie a cultivar:

a) Temporalidad del cultivo, se ha programado realizar cultivos en forma permanente y 2 ciclos por año, de 5 meses cada uno.

b) Biomosas iniciales y esperadas:

Se construirán 70-04-96 Ha, de espejo de agua en 8 estanques.

- ✓ Tipo de cultivo, semiintensivo con una densidad de siembra promedio de 15 organismos por metro cuadrado.
- ✓ El tipo de cultivo semiintensivo es partiendo desde postlarva hasta su tamaño adulto 15 gramos. La biomasa inicial sembrada será por ciclo de: 383.616 kg (7,124,315.62 PL₁₅ con un peso de 0.5 gramos cada una): se proyecta una sobrevivencia del 65%, con un crecimiento promedio semanal de 1.00 gramo. El periodo de engorda se ha programado de 14 a 15 semanas, tiempo en el que se espera un peso de 15 gramos por camarón y

un rendimiento de 1,575.21 kg/Ha. Con una producción por ciclo de 115,085.10 Kg (115.09 toneladas) de camarón con cabeza.

- ✓ Solamente se desarrollará la engorda de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).
- ✓ No se pretende la diversificación de productos, solamente camarón fresco entero en la granja. Se transportará para su conservación y posterior comercialización al proceso de congelación en instalaciones de terceros.

c) Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma de almacenamiento:

Se adicionará alimento balanceado tipo migaja el primer mes y pellet (2/32") los siguientes meses; su aplicación es en canastas en una proporción de biomasa de 1.6 a 2:1; se monitorea su consumo colocando canastas o testigos a razón de 15 a 20/ha.

- ✓ La cantidad de alimento balanceado por ciclo será aproximadamente de 3,562.16 kg, en una producción de biomasa de 3:1, con lo que se espera producir 106,864.73 Kg (106.86 toneladas) de camarón con cabeza. La presentación comercial del alimento balanceado es en sacos de polietileno por lo cual es fácil almacenarlo en tarimas de madera y en lugares techados.

d) Tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar:

FERTILIZACION:

Se utilizará fertilizante nitrogenado (Nutrilake) con aplicación disuelta en agua a razón de 15 kg/ha inicial, 10 kg/ha primer mes y 5 kg/ha para mantenimiento.

Preparación de estanquería (en general):

- Después de cada operación el estanque deberá dejarse secar por espacio de una a dos semanas, volteando a la capa superficial (20 cm) para un mejor efecto de acción oxidación-reducción. Este secado tendrá como función la oxidación de componentes orgánicos, del sedimento anaerobio, sulfatos de hidrógeno, eliminación de huevos de peces, larvas de cangrejo y potenciales depredadores que subsisten en lo húmedo y áreas mojadas. Estas últimas áreas pueden ser tratadas con cal viva a razón de 0.25 kg/m² o una solución de cloro aplicado con bomba de espray (sol. Saturada 4.5 g/m³).
- Se limpian las compuertas de entrada y salida, eliminando almejas, conchas de ostión, bálanos y algas.
- Colocar tablones para formar el paso del agua y mantenimiento de niveles, así como bastidores con mallas de 0.3 mm/0.3 mm.
- La compuerta de salida se sella para no dejar salir agua durante el procedimiento de fertilización.
- Verificar que tanto tablones como bastidores quedaron debidamente sellados.
- En el tubo de entrada se coloca malla doble.

- Se toma registro del pH en varios puntos del estanque. Tomando una muestra de suelo y colocándola en una vasija de vidrio con agua destilada (pH 7), mezclar y dejar reposar por 30 min, después tomar lectura del líquido sobrenadante.
- De ser necesario se aplica cal como sigue:

pH <6	340 kg/ha
pH <5.5	720 kg/ha
pH <5	1,050 kg/ha

Su aplicación debe ser en forma seca y de tipo agrícola (carbonato de calcio), en las áreas determinadas. De preferencia estas áreas deben ser volteadas con tractor y dejarse secar por varios días.

- En el procedimiento de fertilizar se utiliza Nutrilake. Su aplicación se puede llevar a cabo por dos procedimientos: a) disolver los fertilizantes con agua del estanque para después aplicarlo por toda su superficie con ayuda de una lancha y b) colocar bolsa del mismo en la entrada de agua, cajas de alimentación o colocándolo a los lados de una lancha y distribuirla por todo el estanque. Su aplicación debe seguir los siguientes pasos:
 1. Permitir la entrada de agua al estanque hasta unos 30 cm de lámina, adicionar fertilizante nitrogenado a razón de 9 kg por hectárea. Se deja durante dos a tres días, inicia la coloración del agua a café oscuro con matices amarillos.
 2. Se agrega agua hasta un 50% del nivel de operación. Se aplican 15 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea. Se deja durante dos o tres días. Se mantiene el color que inicia en el punto anterior, de no presentarse, se adicionan 92 kg/ha de carbonato de calcio para estimular el “floreCIMIENTO” (boom) de fitoplancton.
 3. Durante este periodo se puede inocular algas de otro estanque o de alguna cepa que se tenga domésticamente en tibores con agua del mismo estanque.
 4. Cuando el agua a cambiado totalmente a un color café oscuro con matices de amarillo, se inicia la entrada de agua hasta el nivel de operación, aplicando fertilizante a razón de 10 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea. El mantenimiento de esta coloración debe ser de acuerdo al disco de Secchi de 25 a 35 cm, lo que nos permite iniciar después del quinto día.
 5. Posteriormente para mantenimiento de esta coloración debe usarse con cuidado el disco de Secchi y observar adecuadamente los cambios de nivel, en caso de disminución, debe aplicarse como suplemento cada tercer día 5 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea.

Los fertilizantes y la cal su presentación comercial es en sacos de papel o de polietileno por lo cual es fácil su almacenamiento en lugares cubiertos y sobre tarimas.

- c) En caso de pretender el cultivo de especies exóticas (no originarias de la zona**

geográfica donde se pretende establecer el proyecto) o bien se propone la introducción de variedades híbridas y/o transgénicas, describir de manera detallada y objetiva lo siguiente:

No se pretende cultivar ninguna especie exótica, ya que los organismos objeto de cultivo son residentes del Pacífico Mexicano y Golfo de California, por lo que no es necesaria la introducción de ninguna especie.

c.1 Los mecanismos para evitar la probabilidad de fugas y transfaunación, así como para reducir significativamente los efectos potencialmente negativos que ello pudiera propiciar en las poblaciones silvestres nativas.

No aplica ya que la especie a cultivar es nativa de las costas del Pacífico mexicano, encontrándose poblaciones silvestres de éstas dentro del Mar de Cortés y Golfo de California.

c.2 Derivado de la consulta de fuentes documentales publicadas y recientes (de no más de cinco años atrás), realizar una descripción de las características biológicas de las especies, en particular de aspectos tales como: las probables relaciones que pudieran establecerse con otras poblaciones silvestres, los flujos potenciales de depredación, competencia por alimento y espacio; probable diseminación de enfermedades, parásitos y vectores y en general los posibles efectos perjudiciales para la conservación de la diversidad biológica característica de la zona seleccionada para el establecimiento del proyecto.

No aplica, ya que la especie, como ya se mencionó en el inciso c, es residente de la zona Zoogeográfica donde se realizará el cultivo, existiendo poblaciones silvestres de éstos organismos en los cuerpos de agua circundantes al área y en las costas del litoral adyacente.

c.3 Si pretende el cultivo de especies forrajeras como sustento o complemento alimenticio a la (s) especie (s) principal (es), desarrollará para estas la misma información solicitada para la especie principal.

No se pretende el cultivo de especie forrajera alguna, ya que los organismos a cultivar se alimentan de elementos del fitoplancton y zooplancton comúnmente encontrados en el agua proveniente de la fuente de abastecimiento de la zona, por lo cual no será necesaria la introducción de especies forrajeras.

II.3. Características particulares del proyecto

II.3.1. Descripción de obras principales del proyecto.

Para el desarrollo de este apartado se sugiere desarrollar la siguiente información:

A) Para unidades de producción basadas en unidades de cultivo a instalarse en cuerpos de agua.

Dentro de este rubro se consideran al conjunto de artes de cultivo que se podrán ubicar en un

sitio determinado, dentro de algún cuerpo de agua para quedar sumergidas parcial o totalmente y que no necesariamente habrán de requerir de infraestructura en tierra firme. Algunos ejemplos son:

A.1 Jaulas flotantes o canastillas.

A.2 Líneas o sartas.

A.3 Arrecifes artificiales.

Cabe aclarar que en el caso de requerir obras en tierra, será necesario describirlas en el apartado correspondiente a obras asociadas y provisionales. El desarrollo de este apartado requiere ofrecer información resumida que describa lo siguiente:

a) Diseño y distribución de los núcleos o agregados de artefactos de cultivo. Implicaciones del diseño seleccionado en las estrategias de mitigación del impacto ambiental del proyecto. Número y dimensión de los artefactos que integran a la unidad de producción.

b) Acotaciones relativas al sitio donde se pretende establecer la unidad de producción (distancia de la unidad a la rivera o límite del cuerpo de agua; profundidad del sitio seleccionado y altura de la fracción de la columna no ocupada por los artefactos de cultivo, sistema de sujeción y anclaje).

c) De acuerdo al patrón de hidrodinámica de las masas de agua en el sitio seleccionado, estimar:
c.1 Tiempo requerido para lograr el recambio total de agua en el interior del recinto de cultivo.

c.2 Acumulación de materia orgánica en el fondo del sitio seleccionado como consecuencia de la generación de excretas, residuos y alimentos no consumidos. Con base al análisis de la hidrodinámica, señalar las medidas que se adoptarán para permitir el adecuado flujo de agua a través de los artefactos de cultivo y la dispersión de los nutrientes y residuos en las áreas a ocupar.

No aplica

B) Para unidades de producción a construirse en tierra (granjas, laboratorios, unidades de estanquería, etc.). En este apartado se agrupan aquellas unidades de producción a construirse en tierra firme y que demandan la apertura de canales de llamada u obras de alimentación para el abasto de agua y, el desarrollo de líneas de conducción o drenes de descarga para el vertido de las aguas residuales.

Para realizar la actividad proyectada se requerirá de la construcción de la granja, la cual será subdividida con la construcción de 8 estanques; con dimensiones promedio de 8 hectareas.

DESCRIPCIÓN
<i>Trazo y nivelación del terreno para desplante de los bordos.</i>
<i>Rastreo del terreno natural para eliminar maleza mediana.</i>
<i>Despalme del terreno para desplante de bordos, de 10 cm de espesor, colocando el material a un lado.</i>
<i>Formación de bordos con material producto de préstamo lateral, en capas de 30 cm compactadas al</i>

<i>90% Proctor</i>
<i>Formación de bordos con material acarreado de banco en capas de 30 cm compactadas al 90% Proctor.</i>
<i>Formación de bordos con material acarreado con esrepas en capas de 20 cm compactadas al 90% Proctor.</i>
<i>Conformación y nivelación de fondo y taludes de estanques.</i>
<i>Excavación de material con excavadora o similar, dejando el material al lado, para formación de dren y canal de llamada.</i>
<i>Excavación a máquina en material tipo "A" para desplante de la estructura.</i>
<i>Plantilla de concreto pobre $F'c=100$ kg/cm², con espesor de 5cms..</i>
<i>Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo $F'y=4200$ kg/cm².</i>
<i>Cimbra de madera en estructura por metro cuadrado de superficie de contacto.</i>
<i>Concreto $F'c=200$ kg/cm², elaborado en obra.</i>
<i>Relleno compactado en capas de 20 cm de espesor con material producto de excavación.</i>
<i>Fabricación y colocación de concreto $F'c=150$ kg/cm hecho en obra para revestimiento de canal de 6 cm de espesor.</i>

B.1 Granjas para cultivo extensivo a base de estanquería rústica.

No Aplica.

B.2 Granjas para cultivo semi-intensivo a base de estanquería rústica o de concreto

CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN:

ESTANQUES RÚSTICOS:

Estanques para engorda:

8 estanques con superficie de espejo de agua de 70-04-96 Ha

Bordos perimetrales: Altura 2 m, corona 4.5 m, forma trapezoidal con taludes interiores 3:1, externos 1.5:1.

Bordos divisorios: Altura 1.8 m, corona 3.5 m, forma trapezoidal con taludes interiores 3:1.

Estructuras de alimentación (8 compuertas de abastecimiento):

Construidas de concreto $F'c=200$ kg/cm² y acero de refuerzo de 3/8" de diámetro y $F'y=4,200$ kg/cm²; contarán con un conducto de 1.00 m x 1.00 m.

Estructura de salida y cosecha (8 compuertas de drenado):

Construidas de concreto $F'c=200$ kg/cm² y acero de refuerzo de 3/8" de diámetro y $F'y=4200$ kg/cm²; contarán con un conducto de 1.50 m x 1.00 m.

Canal reservorio: 2-33-38.5 Ha.

Bordos del canal reservorio: Altura 2 m, corona 4.5 m, forma trapezoidal, taludes 3:1

Los bordos se construirán con material del mismo terreno como préstamo, corte y acarreo.

Cárcamo de bombeo: 0-06-77.9 Ha.

Área de Usos Múltiples: 0-04-08.6 Ha.

Dren: 2-33-38.5 Ha.

Canal de llamada o toma de agua salobre (ya construido y operando por las granjas vecinas al proyecto): con una longitud de 1,668.52 m.

II.3.2.- Descripción de obras asociadas al proyecto:

Identificar en la siguiente relación, las obras y actividades que contemple el proyecto, describiendo la información que se solicita para cada caso. Si el proyecto incluye obras o actividades no contempladas en la lista, indicar su nombre, describir en qué consisten y señalar sus dimensiones.

En la granja se instalará una edificación con funciones de bodega de equipo, fertilizante y productos varios; se construirá aledaña a la que será área del Cárcamo de Bombeo. Estará comprendida por cámara de fermentación, cámara de dosificación y cámara de oxidación. Se construirá para los servicios del personal durante la construcción y se conservará para el personal operativo.etc. Esta contará con los siguientes servicios:

- Bodega de: cal, fertilizante, y de alimento balanceado.
- Cocina-comedor.

- Baños portátiles.

II.3.3.- Descripción de las obras provisionales del proyecto:

Almacén

Existe la necesidad de construcción de obras provisionales, instalaciones que se utilizarán como instalaciones para almacenaje y manejo de los diferentes insumos para la construcción, mismo sitio desde donde se manejará acceso y el cuidado de los insumos.

II.4.- Programa de trabajo:

Presentar a través de un diagrama de Gantt, un programa calendarizado de trabajo de todo el proyecto, desglosado por etapas (preparación del sitio, construcción, operación mantenimiento y post-operación), señalando el tiempo que llevará su ejecución, en términos de semanas, meses o años, según sea el caso. Para el período de construcción de las obras, es conveniente considerar el tiempo que tomará la construcción, los períodos estimados para la obtención de otras autorizaciones, licencias, permisos, licitaciones y obtención de créditos, que puedan llegar a postergar el inicio de la construcción.

El proyecto en su obra civil tiene un estimado de vida útil de 25 años, pero se considera que un mantenimiento permanente y apropiado a la infraestructura prolonga la vida; además de que se contempla a futuro la adopción de nuevas tecnologías que repercutirán en el alargamiento de vida útil.

Con la aplicación de mantenimiento apropiado, las obras e infraestructura pueden durar hasta 25 años. Para prevención de daños por efectos de la naturaleza como huracanes o tormentas tropicales e inundaciones, se debe considerar un seguro adecuado a instalaciones, infraestructura y equipo.

- Estanquerías y canales con mantenimiento anual apropiado pueden durar más de 25 años.
- Estructuras de control en estanques, construidas con concreto armado, teniendo mantenimiento y limpieza adecuados, pueden tener una vida útil de 25 años.
- Edificios y estructuras metálicas, las primeras de material como ladrillo cocido, dalas, zapatas cimientos y cemento, con aplicación de pintura pueden durar de 25 años; las segundas con aplicación de pintura anticorrosiva y mantenimiento anual pueden durar hasta 25 años.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 15 AÑOS														
AÑO	2016		2017										2017- 2031	
MESES	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

GESTIONES Y TRAMITES	x																		
MODIFICACIÓN (REALIZACIÓN DE OBRAS)		x	x	x															
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		

A continuación se describe el programa de trabajo, a partir del primer mes que se obtenga la autorización correspondiente para su construcción, operación y mantenimiento.

ACTIVIDAD	PROGRAMA DE TRABAJO																		
	MESES												AÑOS						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	6	10	20	30	40
1. Etapa De Preparación Del Sitio																			
1.1 Levantamiento topográfico y delimitación del área																			
1.2 limpieza, Desmonte y despalde.																			
1.3 Instalación de sanitarios portátiles																			
1.4 Trazo y nivelación																			
2. Etapa de construcción																			
2.1 Construcción de estanques y bordos																			
2.2 Construcción de canales reservorio y dren de descarga																			
2.3 Instalación de estación de bombeo y																			

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

remboqueo, estructuras de entrada y salida de agua, SEFA.																			
2.4 Construcción de área de usos múltiples (bodega, caseta de vigilancia)																			
3. Etapa de Operación y mantenimiento																			
3.1 Preparación de Estanquería y canales																			
Monitoreo de calidad de agua																			
3.3 Aclimatación																			
3.4 Siembra																			
3.6 Muestreos poblacionales																			
3.7 Muestreos de crecimiento																			
3.8 Recambios de agua																			
3.9 Lavado y Desinfección de filtros*																			
3.9 Cosecha																			
1.10 Mantenimiento preventivo/correctivo*																			
1.11 Etapa de desmantelamiento y abandono del sitio																			
5.3 Entrega de informes semestrales a																			

PROFEPA y SEMARNAT																		
5.1 Retiro de infraestructura.																		
5.2 Restauración del sitio																		

II.5 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto.

II.5.1 Preparación del sitio.

Se recomienda que en este apartado se haga una descripción concreta y objetiva de las principales actividades que integran esta etapa, señalando características, diseños o modalidades, tales como: desmonte, desvío de cauces, dragados, nivelaciones, compactación del suelo.

En esta sección deberá describirse la actividad (desmonte, por ejemplo) y la superficie que ocupará, dejando la descripción y evaluación de los impactos ambientales relacionados (perdida de cobertura vegetal, pérdida del horizonte orgánico del suelo, incremento en los niveles de erosión, por ejemplo) para puntos posteriores de esta Guía.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DE CONSTRUCCIÓN:

Acciones de construcción:

1. De estanques.
2. Lagunas de oxidación.
3. De compuertas.
4. De cárcamo de bombeo.
5. Limpieza del terreno.
6. Formación de bordos.
7. Canal reservorio y descarga.
8. Edificación y estructuras.

Acciones de operación:

- 1) Bombeo de agua salobre.
- 2) Recambio y desagüe de agua salobre.
- 3) Alimentación de camarón.
- 4) Fertilización de estanques.
- 5) Control de depredadores.
- 6) Cosecha de camarón.
- 7) Venta de producto.

Acciones de mantenimiento:

- 1) Mantenimiento de instalaciones.

Descripción de los servicios requeridos:

Camino de acceso: No se requiera de la construcción de un camino ya que actualmente existe un camino hacia la zona, el acceso es a través de un camino de terracería, acceso común a la zona acuícola existente, así como camino saca cosechas de la zona agrícola, por lo que no se tendrá que construir camino de acceso.

Campamento: Para iniciar la construcción de la granja acuícola, se requiere instalar un campamento.

Sitios alternativos:

No se considera ninguno adicional.

SELECCIÓN DEL SITIO.

Al seleccionar el sitio se observaron los siguientes factores que aseguran el uso del terreno para desarrollar actividades de acuicultura, específicamente para cultivo de camarón, siendo:

- a) El terreno se encuentra aledaño al Sistema Lagunar Santa María-La Reforma, en parte del límite de zona federal. Este sistema será la fuente de agua salina por sus características de calidad, niveles y circulación que permiten su utilización para el cultivo de camarón.
- b) El cuerpo receptor de las descargas del agua salina que se utilizará para el cultivo y operación de la granja camaronera, será el canal de descarga de la granja el que pasara a una Laguna de tratamiento, donde después de ser oxidadas y sedimentadas las aguas, se desembocan al sistema lagunar, a través de un sistema de drenes que recorren lo que antes de desaparecer por envejecimiento temprano (azolvamiento), la zona donde estuvieron el Estero El Gato y Estero Évora (Para abundar al respecto ver CAPITULO IV, HIDROLOGIA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA; **SEDIMENTACION** (último párrafo)).
- c) El uso potencial del suelo, no es susceptible para usos agrícolas o ganaderos. El relieve del terreno, presenta condiciones topográficas susceptibles para la construcción y operación del cultivo de camarón.
El clima apropiado al desarrollo Camaronícola.
- d) El relieve del terreno, con condiciones topográficas susceptibles para la construcción y operación del cultivo de camarón.

- e) La especie que se utiliza para cultivo corresponden a la especie de camarón (*Litopenaeus vannamei*), existente naturalmente en el Sistema Lagunar de la Región y cuya distribución abarca las aguas Oceánicas y litorales del Estado de Sinaloa.

Los factores anteriores condujeron a la selección del sitio y la compatibilidad de este con la actividad que se pretende desarrollar, visto del punto de aprovechamiento de recursos naturales para producción afín a su entorno, representando una compatibilidad para uso en camaronicultura alta.

II.5.2 Construcción de la obra civil.

Describir las obras y actividades que contempla el proyecto, de acuerdo con la relación siguiente (cabe aclarar que no es necesario listar todas, sino únicamente las que conformen al proyecto). Si el proyecto incluye obras o actividades no contempladas en la lista, indicar su nombre, describir en qué consisten y señalar sus dimensiones:

LIMPIEZA Y DESPALME DEL TERRENO:

Como se ha mencionado ya existe una bordería perimetral que será rehabilitada y dentro de la misma se realizarán las demás instalaciones propuestas como subdivisión de estanques, reservorio y drenes. El terreno entre sus características muestra un relieve topográfico plano, que permite la formación de bordería para estanques rústicos, por otra parte las características reólicas del suelo y su textura areno-arcilloso-limoso, asegura una compatibilidad y propiedades para formar bordos (compactación).

Excavaciones/Drenes: Se realizarán excavaciones, el producto será utilizado como préstamo de material en la formación de los bordos.

Conducción de agua salobre, Cárcamo de bombeo, canales reservorio y drenes de descarga.

Debido a que ya existe un canal principal de llamada que alimenta a una serie de granjas que se encuentran en operación, nuestra granja se conectará al mismo canal de llamada.

Se construirá con material de corte y acarreo de la parte alta del mismo terreno. Las bases de bombas, motores, y la estructura en general se construirán de concreto reforzado.

EDIFICACION DEL CÁRCAMO DE BOMBEO:

Pisos y techos serán de concreto, muros de ladrillos de concreto de 12 x 20 x 40 cm, confinados en castillos y dadas de concreto de $F'c = 150 \text{ kg/cm}^2$

En esta área se localizarán 2 bombas de combustión interna a diesel, con un diámetro de 30", una estará en operación y una en reserva. Cada bomba tendrá una capacidad de succión de 1,480 lps, de agua marina, se trabajarán preferentemente de noche y un máximo de 10 horas.

Posterior al cárcamo de bombeo se instalará una sección de amortiguamiento a base de concreto, de ahí el agua marina pasará a un área de desarenado, luego a un área de filtros y por último a una zona de transición para su descarga al canal reservorio de la granja.

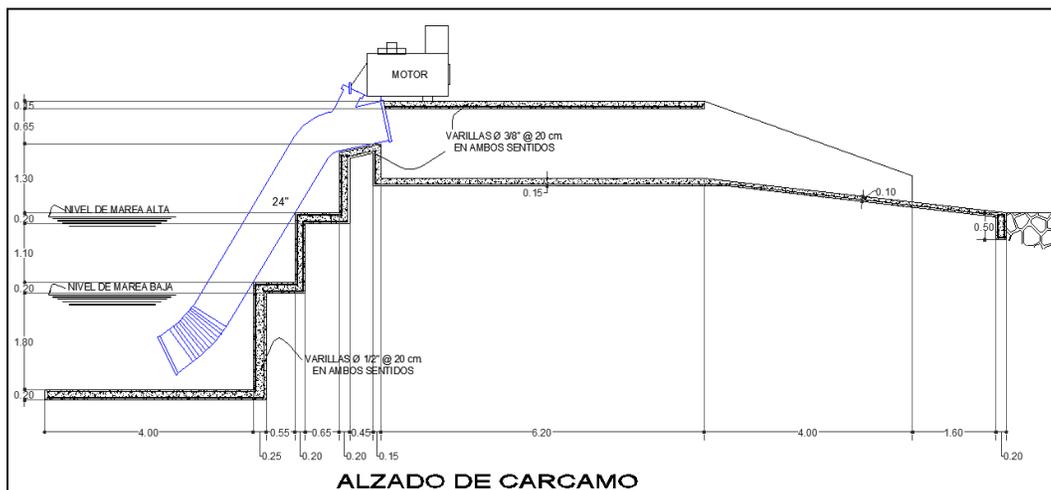
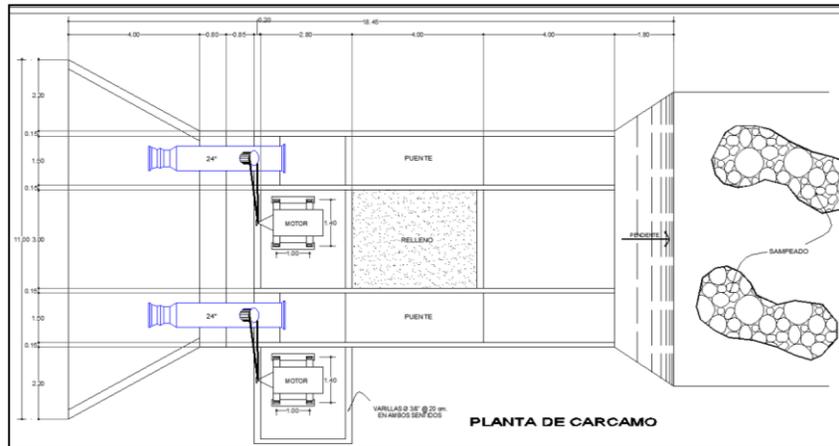


Figura. Características de cárcamo de bombeo.

FORMACIÓN DE BORDOS:

La formación de los bordos será una actividad de construcción que requiere de la utilización del recurso suelo en su capa primaria, entre 20-60 cm de profundidad. La construcción de bordos presenta efectos que se estiman poco significativos y compensados debido al aprovechamiento del recurso suelo, ya que potencialmente es compatible con la actividad de cultivo de camarón, considerando sus características reólicas, que son particularmente apropiadas para formar una bordería consistente (compactada). Aunque se impacta de manera mitigada (limitada), esta se compensa sembrando pasto marino en los taludes de los bordos. El efecto de esta acción

presenta impactos positivos significativos (compatibilidad del suelo, su calidad) y, negativos poco significativos (efecto capa primaria y vegetación), por lo que se compensan.

Detalles generales sobre construcción:

- Bordos perimetrales: Altura 2 m, corona 4.5 m, forma trapezoidal con taludes interiores 3:1, externos 1.5:1.
- Bordos divisorios: Altura 2.0 m, corona 3.5 m, forma trapezoidal con taludes interiores 3:1.
- Bordos del canal reservorio: Altura 2 m, corona 4.5 m, forma trapezoidal, taludes 3:1

ESTRUCTURAS DE ALIMENTACION:

Construidas de concreto $F'c=200 \text{ kg/cm}^2$ y acero de refuerzo de $3/8''$ de diámetro y $F'y=4200 \text{ kg/cm}^2$; contarán con un conducto de $1.00 \text{ m} \times 1.00 \text{ m}$.

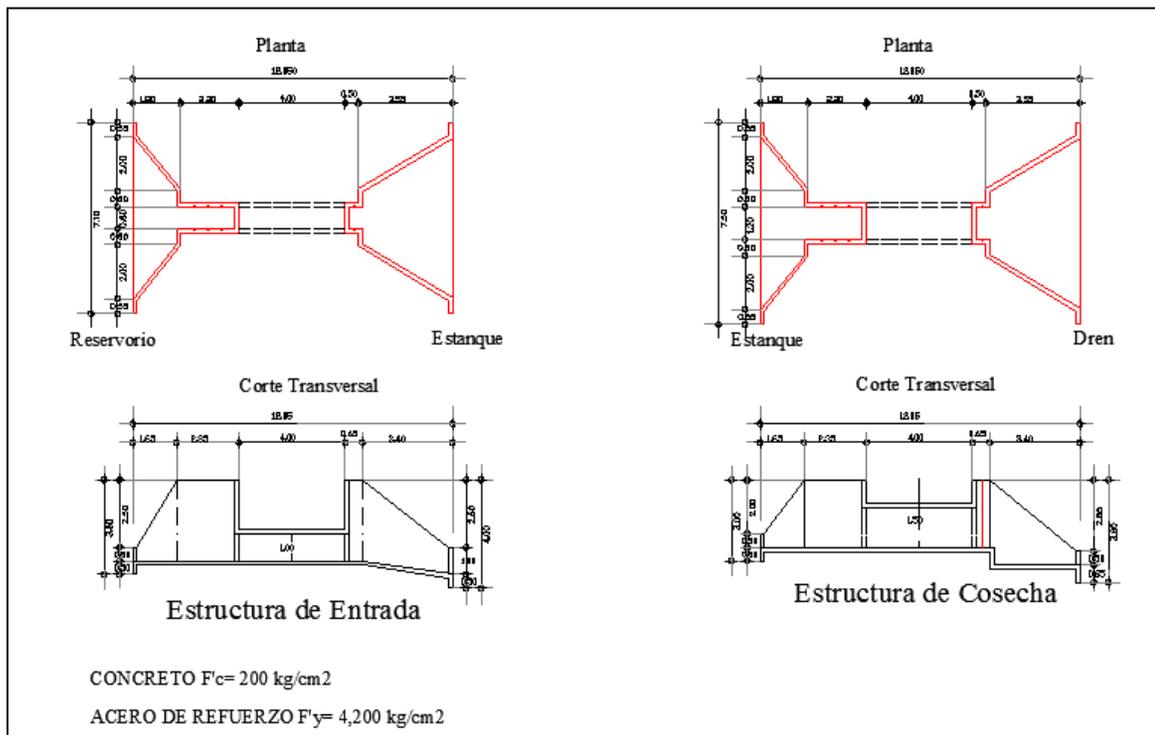
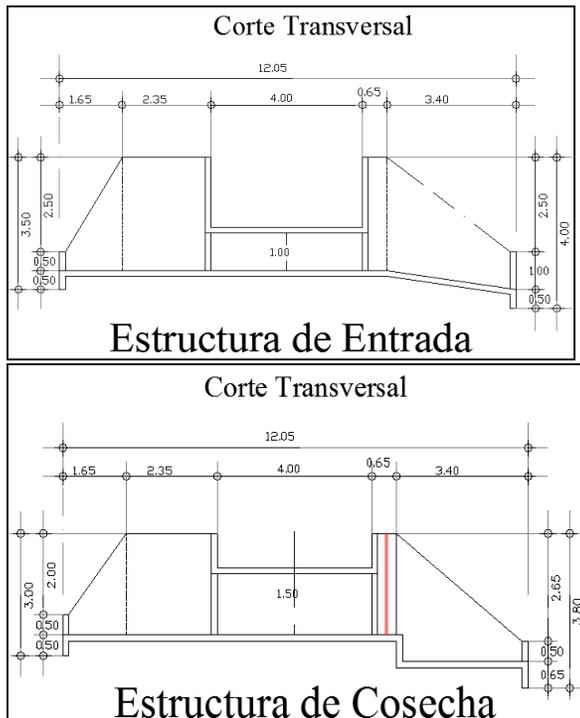


Figura . Diseño de compuertas.

Estructura de salida y cosecha:

Serán a base de concreto $fc=200 \text{ kg/cm}^2$ y acero de refuerzo de $3/8''$ de diámetro y $fy=4200 \text{ kg/cm}^2$; contarán con un conducto de $1.50 \text{ m} \times 1.00 \text{ m}$.



Tratamiento de aguas residuales de los estanques de engorda de camarón:

Se contará con 8 lagunas de oxidación con las cuales se dará el tratamiento primario de las descargas de las aguas de recambio.

Dada la distribución de los estanques no resultó viable la construcción de una sola laguna de oxidación para el tratamiento de las aguas residuales por lo que se optó en la construcción de una laguna de oxidación para cada estanque y garantizar el tratamiento del total de las aguas de recambio, para darles un tratamiento previo sedimentando la materia orgánica producto de las excretas de los organismos presentes en la granja, así como de los restos de alimento que se oxidan, y así darle una mejor calidad al agua que será descargada a la bahía una vez finalizada la cosecha, también se realizarán monitoreos cada cuatro meses para llevar un control sobre la calidad del agua de la granja.

Previo a la descarga y regreso al medio natural, las aguas de recambio podrán ser tratadas con el componente probiótico denominado Epicin, línea de **Probióticos especializados para la acuicultura** con la finalidad de proporcionar un tratamiento biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de bacilos (marca comercial Epicin) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente.

El tratamiento de acuicultura a base de un ecosistema microbiano natural como el señalado, es desintoxicante para la acuicultura en estanques y criaderos. Elimina del agua agentes tóxicos como amonio, nitritos y sulfuros, digiriéndolos directamente y consumiendo residuos de desechos orgánicos como alimentos no consumidos, heces, algas muertas, proporcionando así un medio ambiente más saludable para el crecimiento de los animales marinos (en el caso de que este fuera el medio de cultivo). También mejora la salud animal y la resistencia a las enfermedades mediante un efecto probiótico desplazando por acción competitiva y producción de bacteriocinas las bacterias patógenas de los estanques acuícolas, por lo que es un tratamiento biológico factible de usar tanto en estanques de cría como en la laguna de sedimentación, preparando incluso este sitio hasta para un eventual uso también como criadero de organismos filtradores (como lo son ostiones y otro tipo de ostras), por lo demás no contemplados en el actual proyecto.

La marca comercial seleccionada para usarse representa a una familia de sistemas biológicos de acuicultura que crean un ambiente para cultivos más limpio y sano en la acuicultura y piscinas de engorde. **EPICIN** biológicamente elimina Tóxicos (amoníaco, nitritos y nitratos) y mejora la salud animal y la resistencia a enfermedades mediante la formación de un entorno de probiótico.

EPICIN-3W (Ecosistema Microbiano).

Está formulado para dar el máximo crecimiento a las células de EPICIN en 24 horas de hidratación. Este producto contiene un medio de crecimiento biológico adicional a la cantidad requerida de microorganismos de EPICIN, por su forma granular (polvo fino) evita la filtración del producto facilitando su aplicación incluso en sistemas de producción en los laboratorios en fases iniciales.

Los probióticos de manera general se aplican usando el propio enfoque biológico de la naturaleza para reducir la contaminación y minimizar las enfermedades, aplicando la ciencia biológica para resolver problemas en operaciones de acuicultura, agricultura, agropecuarios remediación ambiental e industrial.

En acuicultura los tratamientos Biológicos y Nutricionales de **Epicore Bio Networks Inc** (empresa productora), pioneros para laboratorios y piscinas de engorde eliminan la contaminación y crean entornos microbianos benéficos que inhiben el crecimiento de organismos dañinos.

El probiótico a que se hace referencia se basa en la biotecnología ambiental para desarrollar productos para la acuicultura que reduzcan la contaminación del ecosistema y que aumenten la productividad de los cultivos.

De manera general los productos biológicos, alimentos y aditivos específicos para la acuicultura conducen a una población con mayores niveles de salud reflejándose en mejores índices de sobrevivencias y producción. En este caso se contempla para el fin descrito el uso solo de los

primeros mencionados, con tres productos de probada efectividad: **EPICIN-Hatcheries**, **EPICIN-G2 (EPICIN-D)** y **EPICIN-3W**.

La línea de productos para acuicultura específicos mejora las condiciones del ecosistema marino, aumenta la resistencia a enfermedades y mejora la nutrición animal.

EPICIN-Hatcheries específicamente diseñado por **Epicore Bio Networks Inc** para aplicaciones de acuicultura regulador de tóxicos en columna de agua.

EPICIN-G2 (EPICIN-D) es una nueva generación de ecosistema bacteriano que responde a varios problemas operacionales en acuicultura. Su fórmula en polvo no necesita de filtración para remover el sustrato en las operaciones de laboratorios. Está formulado para ofrecer un mejor efecto de protección contra bacterias patógenas, que **EPICIN-Hatcheries** y **EPICIN-Ponds**.

EPICIN-3W está formulado para darle el incremento máximo a las células de **EPICIN** en una hidratación de 24 horas. A diferencia de BGM (otro producto comercial), este producto no sólo contiene medios de crecimiento sino también la cantidad requerida de **EPICIN** para un efectivo tratamiento de control biológico en aguas de engorda.

El producto está formulado para darle el incremento máximo a las células de EPICIN en una hidratación de 24 horas. A diferencia de BGM, este producto no sólo contiene medios de crecimiento sino también la cantidad requerida de EPICIN para un efectivo tratamiento de control biológico en aguas de piscinas (estanques) de engorda.

Probado en medios de cultivo, se tiene que Ángel I. Campa-Córdova, Héctor González-Ocampo, Antonio Luna-González, José M. Mazón-Suástegui y Felipe Ascencio, trabajando con Juveniles de Ostión de Cortés *Crassostrea corteziensis* fueron expuestos a *Lactobacillus* sp., aislado de *Nodipecten subnodosus*, una mezcla compuesta de *Pseudomonas* sp. y *Burkholderia cepacia*, una levadura marina, **un probiótico comercial (Epicin)** y oxitetraciclina, para determinar su efecto en el crecimiento, supervivencia, actividad superóxido dismutasa (SOD) y contenido de proteína. Los probióticos fueron utilizados a una concentración de 50,000 células X ml⁻¹, el Epicin y la oxitetraciclina a 7 mg X l⁻¹ y sus efectos se evaluaron durante 30 días de cultivo. Los resultados mostraron crecimiento significativo de *C. corteziensis* con *Lactobacillus* sp e incremento significativo en supervivencia y actividad SOD con la mezcla de bacilos. El contenido proteico no registró incremento significativo con los tratamientos utilizados.

Este estudio muestra el uso potencial de la microbiota benéfica aislada de invertebrados marinos para mejorar el cultivo (**Crecimiento, supervivencia y actividad superóxido dismutasa en juveniles de *Crassostrea corteziensis* (Hertlein, 1951) tratados con probióticos**).

El uso de probióticos o encimas beneficia los procesos productivos, así como mejora la calidad de las aguas de recambio que regresan al medio hidrológico. El uso de bacterias probióticas al

mejorar la calidad del agua y prevenir enfermedades permite incrementar los rendimientos en los cultivos semiintensivos e intensivos.

Proceso de inoculación con probióticos.

Para inocular el probiótico Epicin (marca comercial seleccionada), consistente en bacterias benéficas, se prepara por separado un tanque de 1000 litros de agua (hidratación) con aireación y una dosificación de 5-10 gramos de las bacterias por m³, empíricamente probando hasta donde se pudieran llevar hasta densidades de 3 a 5 millones por ml en el medio de distribución (laguna), tasas donde pueden ser suministradas a la masa de agua a tratar; en este caso se plantea las compuertas de captación del agua de recambio en la laguna de oxidación, donde se generan las corrientes de distribución a todo el interior de la misma, previo su salida al canal que regresa el agua que se reintegra de nuevo al sistema hidrológico.

El objetivo final es el de regresar una masa de agua de calidad al sistema hidrológico, por lo que se requiere la realización de muestreos de su calidad.

Tabla.- Parámetros de la calidad del agua por mantener	
Parámetros	Concentración o nivel
Salinidad	15-30 partes por mil
Temperatura	18-32
pH	6-8
Oxígeno disuelto	>7ppm
Amonio	1-2 mg/litro
Conteo de probióticos	3 a 5 millones por ml

El uso en la concentración más adecuada de probióticos no es una tarea de simple receta válida para todos los casos. Esto requiere de investigación empírica y fundamental, pruebas a gran escala y el desarrollo de instrumentos propios de monitoreo y la producción bajo un estricto control de calidad. En este caso se contempla aplicar tasas (conteo de probióticos) entre 3-5 millones por ml, tasa que se considera adecuada para las aguas de recambio, pero que en todo caso queda sujeto a resultados.

A la vez, este proceso de tratamiento primario es un agente de prevención y/o control de potenciales enfermedades, de detritus orgánicos, componentes nitrogenados y de sulfuro de

hidrógeno, a través de los agentes probióticos, que también son capaces de reducir el amoníaco y cualitativa y cuantitativamente el DBO.

Una opción regional para la obtención de los productos probióticos mencionados está en la empresa PROAQUA (Proveedora de Insumos Acuícolas, S.A. de C.V.), que es comercializadora de productos de consumo acuícola. Ha desarrollado una línea amplia de distribución de los principales productores de Alimentos congelados, secos y micro encapsulados así como de probióticos, microalgas y zooplancton, equipos de bombeo, filtración, aireación, desalinización, enfriamiento y calefacción, ozonificación y de medición, además de una amplia línea de químicos, accesorios y refacciones.

De esta manera, y con la aplicación de las medidas señaladas, de manera efectiva se podrá cumplir con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

La NOM-001-SEMARNAT-1996, establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales y dentro de las **Definiciones** establecidas en la mencionada NOM, cuando se hace referencia a las Aguas residuales (Definiciones; 3.3), se hace referencia a las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, **pecuarios**, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas. En el caso particular del proyecto que se promueve, estas aguas de recambio corresponden a Aguas costeras, de lagunas y esteros que se comunican permanente con el mar (Definiciones; 3.1), en el Sistema lagunar del Sur de Sinaloa, correspondientes al numeral **3.2** Aguas nacionales.

CONTROL DE DEPREDADORES Y COMPETIDORES

Para el control de depredadores como aves acuáticas, los vigilantes del estanque utilizarán sistemas sonoros y visuales. No se usarán ni rifles ni escopetas para su control. Las aves depredadoras más comunes son: Cormoranes o Pato Buzo (*Phalacrocorax* spp), Cercetas (*Anas* spp) y Garzas (Fam AREDIDAE), siendo la época de mayor incidencia en los meses de noviembre-diciembre.

Para el control de competidores y depredadores acuáticos se utilizarán bastidores con malla al frente del cárcamo de bombeo en el canal de llamada, dejando un espacio entre la red de protección y la boca de succión de las bombas un mínimo de 20 m para evitar el daño a larvas de crustáceos y alevines de peces. También se colocarán bastidores a la salida de las bombas y a la entrada de cada estanque. Se utilizarán trampas para jaibas para su captura dentro de los estanques.

Al respecto, esta promotora, en lo referente a que el control de depredadores que forman parte de la fauna acuática se controlara por medio de mallas del bombeo, no hace referencia a un

sistema de captura y/o retención de organismos de la fauna depredadora y/o competidora, refiere a un sistema de mallas y/o sistema excluidor de estos organismos, para que dé motu propio se regresen del sitio de este excluidor, sin ser capturados por la atracción del émbolo de bombas del sistema de bombeo hasta una zona segura, sin daño a su integridad. Aclarando que en ningún caso se trata de un sistema de retención y/o captura.

Al respecto, INAPESCA y CEMARCOSIN, a solicitud de CONAPESCA (DGOPA/0761/160211/100), en el Trabajo de Investigación denominado caracterización de los sistemas excluidores de fauna acuática (SEFA), utilizados por las unidades de producción acuícola de cultivo de camarón en el estado de Sinaloa, realizado por lo CC Investigadores Hugo Aguirre Villaseñor, Eduardo Tirado Figueroa, Jonathan Meza Rogel, Saúl López Sánchez, Gabriel Aldana Flores y Cesar Julio Saucedo Barrón, realizaron el trabajo mencionado bajo la justificación de:

-Normar el uso y obligatoriedad de excluidores de larvas y alevines en los sistemas de bombeo de las granjas acuícolas del Estado de Sinaloa.

-Inducir a la mitigación de efectos ambientales sobre la pesca por la afectación a las poblaciones silvestres de larvas y para implementar el uso de dispositivos excluidores de larvas y juveniles.

Del trabajo se concluye que: Un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA), es aquella instalación que permite regresar al medio los organismos en condiciones óptimas para su reincorporación al sistema natural del cual fueron extraídos.



Del trabajo de investigación realizado en 101 granjas acuícolas operando en el Estado de Sinaloa, surgió la existencia de 4 diferentes sistemas excluidores:

SEFA-1: Sistema excluidor cónico.

SEFA-2: Bolsos conectados a registros con tubo excluidor.

SEFA-3: Colocación de compuertas y bastidores con registros excluidores; y

SEFA-4: Ampliación de cárcamo de bombeo.

Ventajas y desventajas de los SEFA.

SEFA-1: Dispositivo excluidor cónico.	
Ventajas	Desventajas
Muy económico. Los materiales son de bajo costo comparado con el beneficio.	La vida útil del prototipo es corta.
Fácil instalación: Los mismos empleados de la unidad de producción lo pueden instalar.	Requiere mantenimiento diario.
Modular: se instala en cada bomba.	Al dañarse el dispositivo de filtrado, la bomba deberá detenerse.
Movible: Se puede instalar en otra bomba al desconectarlo.	Necesita mínimo 1 m de nivel para instalarlo y que comience a excluir.
	Los filtros se pueden enrollar y romperse con facilidad.

SEFA-2: Bolsos conectados a registros con tubo excluidor.	
Ventajas	Desventajas
Económico: Los materiales son de bajo costo comparado con el beneficio.	Requiere mantenimiento diario y operación mecánica manual.
Fácil construcción e instalación: No requiere personal altamente calificado para la construcción del Ajustar el nivel del bolso de acuerdo a la columna de agua del reservorio.	Ajustar el nivel del bolso de acuerdo a la columna de agua del reservorio.

SEFA. Un albañil puede realizar los trabajos de construcción.	
Modular: se instala en cada bomba.	Es permanente e inmóvil la estructura
Opera desde el primer bombeo.	
La vida útil de la estructura es superior a 15 años con buen mantenimiento.	Al dañarse el dispositivo de filtrado, la bomba deberá detenerse.

SEFA-3: Colocación de compuertas y bastidores con registros excluidores.

Ventajas	Desventajas
La vida útil de la estructura es superior a 20 años con buen mantenimiento.	El costo de la construcción de la estructura es alto, pero representa una buena inversión a mediano plazo.
Estructura fija, no requiere operación manual.	Para su construcción e instalación requiere personal altamente calificado.
Mantenimiento mínimo, vigilancia y operación periódica.	
Utilizado para cualquier tipo de cárcamo, que tenga desde una bomba.	
Al dañarse el dispositivo de filtrado de alguna parte, no necesariamente se tiene que detener el bombeo.	

SEFA-4: Ampliación de cárcamo de bombeo.

Ventajas	Desventajas
La vida útil de la estructura es superior a 20 años con buen mantenimiento.	El costo de la construcción de la estructura es alto, pero representa una buena inversión a mediano plazo.
Utilizado para cualquier tipo de cárcamo, que tenga desde una bomba.	Para su construcción e instalación requiere personal altamente calificado.

Estructura fija, no requiere operación manual.	Al dañarse el dispositivo de filtrado de alguna parte, no necesariamente se tiene que detener el bombeo.
Mantenimiento mínimo, vigilancia y operación periódica.	

Tipo de SEFA mínimo recomendado en función del gasto hidráulico de las unidades de producción acuícola:

SEFA	Gasto hidráulico (m ³ /s)
Dispositivo excluidor cónico	≤ 1.00 m ³ /s: Por cada bomba que se tenga en el cárcamo.
Bolsos conectados a registros con tubo excluidor	>1.00 m ³ /s hasta 3.5 m ³ /s: Por cada bomba que se tenga en el cárcamo.
Colocación de compuertas y bastidores con registros excluidores.	> 12.00 m ³ /s: Totales por sistema completo de bombeo instalado en el cárcamo.
Ampliación de cárcamo de bombeo con excluidores de fauna	>12.00 m ³ /s: Totales por sistema completo de bombeo instalado en el cárcamo.

Recomendaciones.

Las recomendaciones que se hacen es colocar un filtro de malla ciclónica previo a la bomba en el canal de llamada, para evitar la entrada de organismos grandes y palos que puedan dañar el sistema.

Basado en el enfoque de ecosistema propuesto por FAO, dada la importancia en número de organismos excluidos en los SEFA en funcionamiento, en las granjas camaronícola del estado de Sinaloa, se recomienda el uso de SEFA para todas las granjas del estado.

El canal de exclusión debe de tener al menos 30 cm de profundidad, y se debe de revisar con frecuencia, es necesario que exista las condiciones necesarias que permitan el libre paso del agua y los organismos hacia el medio natural.

Se recomienda un programa de monitoreo a lo largo del ciclo de producción, que verifique que todos los componentes del SEFA se estén utilizando correctamente.

Analizadas las características, ventajas y desventajas de los SEFA estudiados, esta promovente opta por plantear el uso del SEFA-1.

II.5.3 Etapa de operación y mantenimiento

Con la misma orientación de los rubros anteriores, se recomienda describir los programas de operación y mantenimiento de las instalaciones, en los que se detalle lo siguiente:

- a) descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones;
- b) tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos;
- c) tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.;
- d) especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.

a) Etapa de Operación y Mantenimiento:

Estas etapas iniciarán una vez que las instalaciones hayan sido concluidas y se cuente con los recursos materiales y humanos necesarios para llevar a cabo el inicio de operaciones.

Las principales actividades a desarrollar serán básicamente el llenado y adecuación del estero antes de recibir la post-larva, así como la recepción, aclimatación y siembra de los organismos, monitoreo de calidad de agua, parámetros poblacionales y finalmente la engorda y siembra de los organismos.

PROGRAMA DE OPERACIÓN.

1) Toma de Agua:

Para iniciar el cultivo de camarones, antes de la siembra, primero se llenan los estanques, los cuales serán llevados hasta 1.1 m de altura en la columna de agua.

El agua que se utilizará para el llenado de éstos, provendrá de la Bahía Santa María, al cual se conectará hasta la dársena del cárcamo de bombeo de donde el agua será enviada hacia el canal reservorio mediante la utilización de una bomba tipo axial de 30 pulgadas de diámetro con una capacidad variable de 1,890 lt/seg de acuerdo a los requerimientos de agua para la granja.

Dicha agua al pasar del cárcamo al canal reservorio, será filtrada mediante la utilización del sistema excluidora de fauna (SEFA Tipo 1) construida a la salida de agua del cárcamo y en las estructuras de entrada y salida de los estanques se colocaran mallas finas, esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón).

2) Llenado de Estanques:

Una vez colocados los filtros y con la compuerta de salida herméticamente sellada, se iniciará el llenado de la estanquería una semana antes de la siembra, el agua deberá cubrir la superficie del estanque y contar con por lo menos 1.1 m de profundidad antes de introducir los organismos.

3) Fertilización:

La fertilización consiste en facilitar el desarrollo del fitoplanctónico mediante un aporte de nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo. Se consideran importantes 2 tipos de fertilización:

- Fertilización inicial, para inducir la proliferación de microalgas.
- Fertilización de mantenimiento; para mantener la productividad de los estanques durante el ciclo del cultivo.

Es pertinente mencionar que la fertilización se dará en base a los requerimientos del suelo, previo estudio de nutrientes presentes en éste, de lo contrario se corre el riesgo de una sobrefertilización que podría originar un problema de anoxia nocturna (reducción drástica del oxígeno disuelto en el agua) en contra del cual, durante los primeros 15 a 20 días de cultivo, no existe remedio, ya que no es posible renovar el agua debido al tamaño de las postlarvas, además de ocasionar un gasto inadecuado.

Cuando por ser el primer ciclo de la granja, o bien por sus características naturales el suelo no tiene una gran riqueza en materia orgánica, se recomienda una fertilización inicial calculada en base a los resultados obtenidos de los análisis del suelo, ya que cada granja tiene características y condiciones específicas y por consiguiente no se puede aplicar una misma dosis, que dé siempre un buen resultado.

Lo más adecuado es probar diferentes calidades y dosis de fertilizantes hasta encontrar la más conveniente. Se recomienda el uso de fertilizantes líquidos inorgánicos (superfosfato triple) que den buenos resultados con dosis bajas y que no ocasionen problemas sanitarios.

Se iniciará con una dosis de 1 Kg/Ha de superfosfato triple mismo que se aplicará durante 3 días. La dosis diaria se diluye con el agua del estanque en un recipiente colocado encima de la compuerta de entrada, y se vierte paulatinamente durante el transcurso de la mañana.

4) Recepción y Aclimatación de Postlarvas:

Los organismos requeridos para el desarrollo del cultivo serán obtenidos únicamente de los laboratorios productores de post-larvas de camarón de la región o bien de otros Estados de la República (Baja California Sur, Nayarit, Colima, entre otros) y que además estén certificados.

Una vez que las postlarvas han sido previamente revisadas por el personal técnico de la granja, se dispondrá paulatinamente a aclimatarlas al agua del estanque antes de ser sembradas.

La aclimatación consiste en colocar a las postlarvas en una tina a una densidad máxima de 500 postlarvas/litro. Si el transporte se hizo en tina, ésta debe tener una válvula en la que se conecte una manguera de una pulgada de diámetro para vaciar las postlarvas directamente a la tina de aclimatación.

Si el transporte se realizara en bolsas, éstas se vacían a la tina de aclimatación limpiándolas bien con agua del estanque para evitar que queden algunas adentro. Al tiempo que son vaciadas las postlarvas, deberá llenarse la tina de aclimatación con agua del estanque.

La aireación debe iniciarse con una buena distribución de los difusores, utilizándose aire comprimido y no oxígeno, ya que con una fuerte aireación con aire, el oxígeno llega al punto de saturación y no varía (aproximadamente 6 ppm). Además que las grandes burbujas de aire permiten una mejor distribución de las postlarvas en la tina.

Es importante registrar los parámetros de temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto, tanto de la tina como del estanque, y registrarlos en la hoja de aclimatación.

Durante esta actividad se deberá verificar el estado de las postlarvas, tomando muestras con un vaso de precipitado cada 15 minutos.

Las postlarvas se alimentarán cada 2 horas; dicha alimentación consistirá básicamente en una porción de alimento balanceado microencapsulado o bien alimento vivo (nauplios de *Artemia sp.*).

5) Siembra:

Una vez que los parámetros de la tina de aclimatación se han igualado a los del estanque se dispondrá a iniciar el proceso de siembra, en donde solo es accionada la válvula de la tina, misma que permitirá el ingreso de los organismos al estanque.

Previamente se realizará la aclimatación de las post-larvas para proceder a ser sembradas en los estanques previamente preparados para la recepción de las mismas, el sistema de producción

será el semi-intensivo, con una densidad de siembra de 8 pl's/m², en una superficie de 70-04-96.0 Ha de espejo de agua, manejándose una sobrevivencia estimada del 70-75 %.

6) Alimentación:

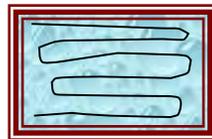
Debido a la riqueza fitoplanctónica y por consiguiente de zooplancton, existente en el estanque, se considera que los requerimientos nutricionales de los organismos en los primeros días estarán satisfechos.

El alimento balanceado empieza a suministrarse a partir de los 0.5 grs. de peso promedio, a razón de 40 Kg. diarios para 1'000, 000 de juveniles aprox. de alimento con un 40 % de proteínas.

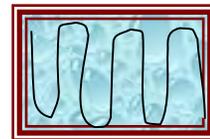
Con el objeto de aumentar la eficiencia del alimento, éste debe suministrarse en dos raciones diarias, 40 % por la mañana (6-9 a. m.) y el 60% restante al atardecer (4-7 p. m.).

El alimento debe contener por lo menos un 35% de proteína y una calidad constante. Su tamaño debe ser de 2 a 3 mm de espesor y de menos de 1 cm de largo; eventualmente puede administrarse en migajas con un peletizado más grande.

El alimento puede darse en charolas (preferentemente) dispuestas a lo largo y ancho del estanque, o bien al boleó en panga, en donde se recomienda realizar una plena distribución del alimento de acuerdo al siguiente esquema.



Mañana



Tarde

La cantidad de alimento administrado mensualmente será fluctuante según las necesidades o requerimientos alimenticios del organismo y en concordancia con la tabla abajo descrita; sin embargo, se estiman promedios de 500-800 Kg. El alimento balanceado se adquirirá en las empresas comercializadoras que actualmente operan en el Estado, pero de ser necesario se traerá de otros Estados, esto solo en caso de que en la región no exista abasto suficiente de este importante insumo para satisfacer la demanda de la granja en tiempo y forma.

Tabla Semanal Teórica de Alimentación
 Semanas de cultivo vs. Porcentaje de alimento a suministrar:

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
%	10	10	8	8	6	6	6	4	4	4	3	3	3	2	2	1	1

Según los requerimientos se solicitarán a las empresas la cantidad de alimento necesaria, misma que será dispuesta en el almacén de insumos localizado en la Granja, en donde se estibarán en tarimas de madera.

El tipo de alimento que se utilizará para la alimentación tanto de postlarvas como de juveniles será balanceado con un porcentaje de proteína del 35% para organismos mayores de 0.5 g al 40% para menores de 0.5g, suministrando éste en migas y pelet, según el tamaño de los camarones.

7) Monitoreo de Parámetros fisicoquímicos y Ambientales:

Esta actividad consiste en valorar la calidad del agua, lo cual se logra mediante la medición de los parámetros fisicoquímicos, tales como: Temperatura del agua, Oxígeno Disuelto, Salinidad (‰), Turbidez, pH, Amonia, Temperatura ambiental, Nubosidad, Velocidad y Dirección del viento.

La toma de éstos parámetros se efectúa en el extremo de un muelle de 15 m de largo ubicado cerca de la compuerta de salida y a 20 cm. de la superficie del agua, es recomendable hacer dichos monitoreos dos veces al día en los horarios de 4-6 a. m. y de 3-5 p. m.

Tabla Parámetros óptimos de calidad de agua para el camarón

Parámetro	Intervalos establecidos
Oxígeno disuelto	4 ppm - saturación
Salinidad	20-35 ppm
pH	7.8- 8.3
Alcalinidad	1.82-4 meq/l 90-120 mg CaCO ₃ /l
Amoniaco	< 0.12 mg NH ₃ (unionizado) / l
Nitritos	< 0.1 mg/l
Temperatura	20-30 °C / varía con la especie y el estado de vida)
Acido Sulfhídrico	< (0.001 mg/l)
Turbidez	25-50 cm

Esta tabla indica las características de calidad de agua en los intervalos en los que se pueden cultivar *L. vannamei* (Tomado del Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de camarón).

Para la toma de los parámetros anteriormente señalados, se deberán utilizar equipos tales como el Oxímetro de campo con sonda para oxígeno y temperatura, Refractómetro para salinidad, Disco de secchi para turbidez y Potenciómetro de campo para el pH y una estación meteorológica para los parámetros ambientales.

Los resultados deberán ser registrados en una bitácora, con el fin de contar con el historial de cada estanque y con las herramientas necesarias para la toma oportuna de decisiones en caso de presentarse algún problema en la calidad del agua.

Otros muestreos que deberán considerarse, y no menos importantes que los arriba mencionados serán la Demanda Bioquímica de Oxígeno, la Demanda Química de Oxígeno, la Productividad Primaria y la cantidad y tipo de microalgas existentes en los estanques.

También es necesario evaluar por lo menos una vez por año la presencia de metales pesados y agroquímicos en los sedimentos, sobre todo en áreas con zonas agrícolas cercanas al área de establecimiento del proyecto.

Tabla Características de calidad de agua en la que se pueden cultivar *L. vannamei*

Parámetro	Óptimo (1)*	Óptimo (2)**	Óptimo (3)***
Temperatura, °C	28 - 30	28 - 32	26 - 30
Oxígeno disuelto, mg/l	6.0 - 10.0 (fondo)		> 5
Salinidad, ‰	15 - 25	5 - 25	15 - 30
pH	8.1 - 9.0	7 - 8	7.8 - 8.3
Alcalinidad	100 - 140		
Disco Secchi, cm	35 - 45	> 30	
Amonio total a, mg/l	0.1 - 1.0		
Amonio no-ionizado (N-NH ₃), mg/l	< 0.1	< 0.1	0.09 - 0.11
Sulfuro de hidrogeno total b, mg/l	< 0.1		
Sulfuro de hidrógeno no-ionizado (H ₂ S), mg/l	< 0.005		
Nitrito (N-NO ₂), mg/l	< 1.0	2 - 3	< 0.2 - 0.25
Nitrato (N-NO ₃), mg/l	0.4 - 0.8		
Nitrógeno inorgánico total c, mg/l	0.5 - 2.0		
Nitrógeno total, mg/l			
Silicato, mg/l	2.0 - 4.0		
Fósforo reactivo (PO ₄), mg/l	0.1 - 0.3	1.5 - 2.5	
Clorofila a, µg/l	50 - 75		
Sólidos suspendidos totales, mg/l	50 - 150		
Sólidos disueltos totales, mg/l			
Potencial redox (agua), mV	500 - 700		
Potencial redox (fondo), mV	400 - 500		
Fósforo total, mg/l			

Fuente: *Clifford (1994); **Hirono (1992); ***Lee and Wickings (1994).

8) Muestreos Poblacionales:

Estos consisten al igual que los muestreos de crecimiento, en realizar desde una panga, cierto número de atarrayazos según las dimensiones del estanque, en donde se contarán, pesarán y medirán los camarones extraídos, y se tendrá así una visión de la densidad poblacional existente, el porcentaje de sobrevivencia, el peso de los organismos y obviamente de sus necesidades exactas de alimentación, este muestreo se realizará semanalmente.

9) Recambios de Agua:

El agua nunca debe ser un factor limitante para el funcionamiento de la granja, considerando que las bombas pierden rápidamente su eficiencia, **se debe proyectar** una capacidad diaria de renovación del 10% en el diseño de la estación de bombeo.

Existen muchas granjas que carecen de la posibilidad de renovación del agua y que buscan la causa de sus problemas en otros factores, debe considerarse éste como el axioma No. 1 de la granja.

El agua funciona como:

- Medio de aporte de: oxígeno, nutrientes, factores de crecimiento, etc.
- Medio de evacuación de los desechos: heces, urea, amoníaco, materia orgánica, etc.

La renovación o recambio, consiste en la obtención de agua fresca y rica en nutrientes para el buen desarrollo de los camarones, al realizarla es importante tener cuidado de no autocontaminar el criadero.

10) Cosecha:

Esta actividad tiene dos funciones principales:

- a) Sacar todos los camarones del criadero.
- b) Evitar la muda de los camarones.

Durante la cosecha suelen realizarse las siguientes acciones:

- a) Disminuir los niveles de agua hasta que solo se cuente con aprox. 20 cm. de la lámina de agua.
- b) Cambiar los filtros por otros de 1 cm. de abertura.
- c) Preparar sacos de tierra para sellar las compuertas de entrada y salida, una vez terminada la cosecha.

Finalmente los camarones que quedan después del vaciado del estanque, son recogidos manualmente de manera ordenada y rápida.

II.5.4 Etapa de abandono del sitio (post-operación).

Describir el programa tentativo de abandono del sitio, enfatizando en las medidas de rehabilitación, compensación y restitución.

Dada la ubicación del sitio, sus características ambientales y, condiciones del relieve y la textura del suelo, así como las posibilidades de variar el cultivo a otras especies (Peces, moluscos o otros crustáceos); solamente se puede pensar que la necesidad de abandonar a futuro la Granja de camarón, sería por el cambio de los parámetros del agua salina que se utilizará en la operación de la estanquería, los cuales puedan presentar valores inapropiados o contaminación que pudiera crear problemas al desarrollo de la acuicultura. De ser así existen varias alternativas:

1. Buscar una fuente de agua dulce para operar la acuicultura de especies dulceacuícolas (Tilapia, bagre o langostino).
2. Demoler las casetas, estructuras y obras de concreto armado o mampostería y retirarlas para su utilización en rellenos; las bombas y motores se pueden utilizar o vender; el edificio de conjunto puede servir como casa habitación; los bordos con la acción del intemperismo irán volviendo a formar el relieve del propio terreno.

II.6 INSUMOS.

Tabla.- Insumos: Cantidades para 2 ciclos por año.

Recurso Empleado	Etapa	Volumen peso o cantidad	Forma de obtención	Lugar de obtención	Modo de empleo
Postlarvas	Siembra	21,920,971.14 postlarvas por año	Compra en Laboratorios Tamaño P112	Laboratorios nacionales	Siembra directa en estanquería
Alimento balanceado para camarón	Engorda	641.187 ton.	Sacos en tamaño migaja o pelets.	Empresa distribuidora de productos Purina de Culiacán o Guadalajara	Utilización durante toda la etapa de engorda
Fertilizante inorgánico	Preparación del terreno y durante la engorda	54.64 ton.	Sacos 25 a 50 kg.	Diferentes proveedores de la región	Dosificados en forma líquida y/o sólida.
Cal	Preparación del terreno y en control sanitario	19.9 ton.	Sacos de 25 kg.	Proveedores de la región.	Dosificado en forma sólida.
Combustible diesel para bombas	Operación de las bombas de bombeo de agua salina a los estanques	15,696 lt	Proveedores de mayoreo, por ser combustible diesel marino	En Culiacán, Sinaloa.	Almacenado y dosificado desde el tanque de almacenaje.
Hielo molido	Durante la cosecha	224.5 ton	Molido en plantas de fabricantes	En La Reforma, Guamúchil y Culiacán, Sinaloa.	Dosificado en las jabas en que se deposita el camarón, durante la

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

					cosecha
Epicin	Durante el cultivo	El que sea requerido	Envases de plástico o vidrio	Culiacán o Mazatlán	Inoculación del cultivo previo en compuerta Laguna

Agua:

El agua dulce y salina que se requiere en los diversos aspectos de la Granja camaronera se resume en la tabla. Para uso general, el agua dulce se obtendrá del Juan de la Barrera No. Dos o del Ejido Proto Mártir, se transportará en pipas de 4,000 litros c/quincena, para ser colocada en una cisterna de 10 m³.

El agua potable se comprará en el poblado de Leopoldo Sánchez o La Reforma a empresas registradas de venta de agua filtrada y purificada para consumo humano, adquiriendo la cantidad de 3 garrafones de 19 litros/día. El agua salina para la operación de la Granja se obtendrá por medio de bombeo a partir del océano pacífico.

El porcentaje de recambio diario del agua salina para los estanques en general será entre el 2% y el 5% (5% en promedio después de los primeros 30 días de siembra). El tiempo involucrado para el llenado inicial de la estanquería es de 22.98 horas por cada ciclo, se dispondrá de 2 bombas de 30" de diámetro.

Tabla Consumo de agua.

Etapa	Agua	Consumo ordinario		Consumo excepcional o periódico			
		Volumen	Origen	Volumen	Origen	Período	Duración
Preparación Del sitio	Cruda	10 m ³	Ejido Juan de la Barrera o Proto Mártir				
	Tratada						

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

	Potable	2 m ³	Poblado Leopoldo Sánchez				
Construcción	Cruda	60 m ³	Ejido Juan de la Barrera o Proto Mártir				
	Tratada						
	Potable	2 m ³	Poblado Leopoldo Sánchez				
	Salina	7'686,962 m ³	Océano Pacífico				
Operación	Cruda	3 m ³	Ejido Juan de la Barrera o Proto Mártir				
	Potable	3 m ³	Poblado Leopoldo Sánchez				
	Cruda						
Mantenimiento	Tratada						
	Potable						
	Cruda						
Abandono	Tratada						
	Potable	2 m ³	Poblado Leopoldo				

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

			Sánchez				
--	--	--	---------	--	--	--	--

II.6.1.- Otros:

Materiales:

Tabla.- Materiales

Material	Etapa	Fuente de suministro	Forma de manejo y traslado	Cantidad requerida
Madera	Operación	Madererías	Camioneta	Variable
Mallas diversas	Operación	Proveedores regionales	Camioneta	Variable

Tabla.- Sustancias peligrosas.

Nombre Comercial	Nombre técnico	CAS ¹	Estado Físico	Tipo de envase	Etapa o Proceso empleo	Cantidad de uso mensual	Cantidad de reporte	Características CRETIB ²						IDLH	TLV	Destino o uso final	Uso del material sobrante	
								C	R	E	T	I	B					
Diesel	Diesel	68334-30-5	Líquido	Tanque Almacén	Engordadora		ND										Granja	-

Energía y combustibles:

Manejo de combustible diesel:

Durante la construcción se requerirá combustible diesel para la maquinaria pesada, tractores D-7, excavadores Jumbo, retroexcavadora, compactador con pata de cabra y motoescrepa. Se tiene contemplado almacenaje en 1 tanque de diesel elevado con capacidad para 1,000 litros para la operación de la etapa en funcionamiento. La localización del tanque será anexa al sitio del cárcamo de bombeo. Los tanques estarán construidos de acero al carbón cubierto con pintura anticorrosivo, con un registro, accesorio para llenado, accesorio para válvula de venteo y accesorio de salida.

El tanque estará colocado sobre dos bases de concreto dentro de un dique de piso de concreto y paredes de ladrillo recubierta de cemento, con capacidad de 1.2 veces el volumen del tanque, salida pluvial a trampa y recuperación de combustible. El propósito del dique, es poder contener un posible derrame total del combustible contenido en el tanque de almacenamiento, evitando con ello la contaminación de áreas vecinas, y daño ecológico a las mismas e instalaciones de la granja.

En la operación futura, el combustible diesel, se utilizará para suministro de los motores que accionen las bombas axiales que proporcionen el agua salina a los estanques, que podrán ser sustituidas por motores eléctricos una vez que con la maduración del proyecto se alcancen recursos para mayor tecnificación de la granja. Para el proyecto se ha considerado una estación eléctrica con un transformador de 150 KVA.

EQUIPO Y MATERIALES A UTILIZAR:

Obra	Equipo	Material
Desmonte	Tractor D-7	Ninguno
Excavaciones	Excavadora Jumbo.	Ninguno
Formación de bordos	Motoescrepa, tractor D-7, camión de volteo, pipa de agua y compactador pata de cabra.	Suelo del propio terreno, el cual, es obtenido por préstamo y corte (nivelación); y posteriormente es extendido, bandeado y compactado.
Estructuras de alimentación y, estructuras de salida y cosecha (para cada estanque).	Retroexcavadora, compactador pata de cabra, revolvedora mecánica de cemento, herramientas manuales.	a.- Cemento. b.- Impermeabilizante orsagral. c.- Agua dulce. d.- Varilla de acero reforzado de 3/8". e.- Cimbraplay 5/8". f.- Madera de pino. g.- Alambre recocido.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

		h.- Clavos.
Líneas de succión de agua marina. Cárcamos de bombeo	Retroexcavadora, excavadora Jumbo, herramientas manuales, compactadora manual, revolvedora mecánica de cemento.	a.- Cemento. b.- Impermeabilizante orsagral. c.- Agua dulce. d.- Varilla de acero reforzado de 3/8". e.- Plástico
Edificio de conjunto:	Retroexcavadora, herramientas manuales como pico y pala, cucharas; compactadora manual, revolvedora mecánica de cemento.	a.- Cemento. b.- Impermeabilizante orsagral. c.- Agua dulce. d.- Varilla de acero reforzado de 3/8". e.- Tabique recocado. f.- Block.
Fosa séptica y pozo de absorción,	Retroexcavadora, herramientas manuales como pico y pala, compactadora manual, revolvedora mecánica de cemento.	a.- Cemento. b.- Impermeabilizante orsagral. c.- Agua dulce. d.- Varilla de acero reforzado de 3/8". e.- Cimbraplay 5/8". f.- Madera de pino. g.- Alambre recocado. h.- Clavos. i.- Tabique recocado.
Casetas de control y vigilancia	Retroexcavadora, herramientas manuales como pico y pala, compactadora manual, revolvedora mecánica de cemento.	a.- Cemento. b.- Impermeabilizante orsagral. c.- Agua dulce. d.- Varilla de acero reforzado de 3/8". e.- Tabique recocado. f.- Block.

MEDIDAS DE SEGURIDAD:

ACTIVIDAD	MEDIDA DE SEGURIDAD
Construcción granja camaronera	Acceso solamente a personal de obra.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

Cárcamo de bombeo	Extintores portátiles de 9 kg.
Almacenamiento de combustible diesel	Dique de contención con capacidad de 1.2 el volumen del tanque.
Operación en general	<p>Acceso limitado a la Granja.</p> <p>Cerca de alambre de púas para control de ganado y acceso de personas.</p> <p>Mantenimiento de camino de acceso.</p> <p>Mantenimiento de bordos para evitar deslaves (erosión) y dar seguridad en el movimiento de vehículos y personal sobre los mismos.</p> <p>Vigilancia para evitar robos y acceso a zona.</p>

POSIBLES ACCIDENTE, RIESGOS Y PLANES DE EMERGENCIA:

POSIBLES RIESGOS	PREVENCION	MEDIDA CORRECTIVA
Picadura de alacrán o araña u serpiente; golpes, raspaduras, quemaduras, insolación, fracturas o mordeduras de animales.	<p>Limpieza y fumigación.</p> <p>Uso de sombrero, cachucha, ropa de trabajo.</p>	Aplicación de primeros auxilios y retiro a una clínica cercana en La Reforma o Angostura.
Herida punzo cortante	Uso de guantes al hacer limpieza y mantenimiento de bastidores, equipo, estructuras metálicas, etc.	IDEM anterior.
Derrame de aceite usado al cambiarlo del motor.	Uso de palanganas metálicas bajo base del motor.	Aplicación de aserrín, limpieza.
Fuga del tanque de combustible.	Dique de contención con piso y paredes de concreto.	Vaciado de tanque a pipa y dar mantenimiento y reparación.
Conato de incendio área de bombeo.	Manejo de persona técnica especializada, mantenimiento constante de equipo y	Uso de extintores tipo ABC de 9 kg.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

	accesorios. No fumar ni tener fuente de ignición cercana a esta área.	
Enfermedades gastrointestinales.	Limpieza de alimento, utensilios y personal; defecación en letrinas o sanitarios, consumir agua filtrada.	Chequeo programado en clínica autorizada (IMSS o ISSSTE).

Maquinaria y equipo

Equipo	Etapas	Cantidad	Tiempo empleado en la obra ¹	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos ²	Emisiones a la atmósfera (g/s) ²	Tipo de combustible
Tractor D-7	Constn	1	20	8	92		Diesel
Excavadora	Constn	1	30	8	88		Diesel
Retroexcavadora	Constn	1	55	8	88		Diesel
Motoescrepa	Constn	1	30	8	92		Diesel
Camiones Volteos	Constn	3	60	8	90		Diesel

1. Días o meses.

2. Se pueden poner los datos proporcionados por el fabricante del equipo cuando éste sea nuevo o, en su caso,

presentar los resultados de la verificación más reciente.

II.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Resulta conveniente identificar los residuos que habrán de generarse en las diferentes etapas del proyecto y describir su manejo y disposición, considerando al menos lo siguiente: tipo de residuos (sólido o líquido, orgánico o inorgánico, características de peligrosidad) y emisión a la atmósfera (polvos, humos, ruido).

En lo que respecta a la contaminación por ruido, incluir la siguiente información:

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

- a) Intensidad en decibeles y duración del ruido en cada una de las actividades del proyecto.
- b) Fuentes emisoras de ruido de fondo (maquinaria pesada, explosivos, casas de bombas, turbogeneradores, turbo bombas y contrapozos, entre otros) en cada una de las etapas del proyecto.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), define como materiales peligrosos a los:

Elementos, sustancias, compuestos, **residuos** o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

RESIDUOS GENERADOS DURANTE LA CONSTRUCCION DE LA GRANJA:

ACTIVIDAD	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD	DEPOSITO
Construcción en general	Desperdicios de cemento, concreto, tabique etc.	Se estima entre 1 a 2 m ³ .	Para relleno en áreas de Poblados cercanos.
	Basura orgánica	NE	Basurón Municipal
	Basura inorgánica	NE	Basurón Municipal
	Heces fecales y residuos líquidos	NE	Letrinas móviles y fosa séptica.

NE: No estimado.

RESIDUOS EN EL PROCESO DE OPERACION:

TIPO	VOLUMEN ESTIMADO	DISPOSICION
Aguas residuales de las actividades domésticas y sanitarias.	0.3 m ³ /día	Fosa séptica.
Basura inorgánica (latas, vidrio, plásticos).	1-2 kg/día	Basurero municipal.
Basura orgánica (desperdicios alimenticios).	1-2 kg/día	Basurero municipal.
Cartón, bolsas de empaque de	NE	Venta para reciclaje.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

alimento y cal.		
Agua salina de recambio de los estanques rústicos, con material biogénico en varios procesos de descomposición y suspensión.	VARIABLE	Descarga a los drenes y fosas que actúan como puntos de sedimentación y oxidación y su posterior descarga a la superficie específica en el predio.
Aceite usado de motor diesel	60 litros c/seis meses	Almacenamiento en Tambo metálico dentro de una cuneta de plástico o de concreto armado con piso de arena y una vez cada tres meses se recogen o entrega a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su recolección y disposición final.
Reposiciones y desechos de materiales como mallas, bastidores de madera, redes etc.	NE	Basurero municipal.

En el, se desglosa el arreglo general del proyecto, indicando la parte existente y las obras a realizar, así como las características siguientes:

1) El cuerpo de agua de donde se abastecerá el proyecto corresponde a la Bahía Santa María, La Reforma, hasta el proyecto situado en una zona conocida como Estero "Playón", de donde provendrá el agua salobre a través de un canal de llamada general ya existente, componentes hidrológicos del sistema lagunar en mención.

2) El arreglo de la toma de agua, esto es su cárcamo de bombeo, la distribución del agua al interior de la granja, así como la red de desagüe.

B. SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO:

a) Superficie total del predio:

SUPERFICIE TOTAL: 96-37-82.8 Ha.

La Granja Acuícola será construida y operando en una superficie total de **96-37-82.8 Ha**, dividido en 8 estanques y demás obras complementarias.

INFRAESTRUCTURA PROYECTADA A CONSTRUIR DE LA GRANJA ACUICOLA:

Con la modificación de construcción y de operación de la bordería ya existente, así como la construcción de nuevas obras, no está incrementando el impacto de una superficie existente **96-37-82.8 Ha.**

Superficie a desmontar respecto a la cobertura vegetal arbórea del área:

El área que se va a construir carece totalmente de vegetación arbórea. La escasa presencia vegetal existente está constituida principalmente por vegetación halófila del grupo de los chamizos, por lo que no se requiere realizar ningún tipo de desmonte. Esta vegetación comprende ejemplares propios de suelos hipersalinos tales como chamizos (*Atriplex canescens*), vidrillo (*Salicornia pacífica*) y *Batis marítima* (principalmente), representada en algunas partes con plantas arbustivas invasivas de pino salado (*Tamarix pentandra*).

Superficie para obras permanentes: **96-37-82.8 Ha.**

El área correspondiente a 8 estanques, canal reservorios y un canal de descarga, compuertas para la toma y descarga de agua, carcamo de bombeo y alcenen de usos múltiples..

A1.- ACTIVIDADES PRODUCTIVAS:

A1.1.- MANEJO PRODUCTIVO:

TIPO DE CULTIVO O TECNOLOGIA PROPUESTA:

Iniciando la preparación de estanques con secado y volteado de suelo, posteriormente se encala y aplica en charcos el hipoclorito (concentración 60%). Se aplicarán fertilizantes y se utilizará el Nutrilake con aplicación disuelta en agua a razón de 15 kg/ha.

La siembra de postlarvas será de 15 Pl/m², se estima una sobrevivencia del 65%, con un crecimiento promedio semanal de 1.0 gramo. El periodo de engorda se ha programado de 14 a 15 semanas, tiempo en el que se espera un peso de 15 gramos por camarón y un rendimiento de 1,462.698 kg/Ha.

Se adicionará alimento balanceado tipo migaja el primer mes y pellet (2/32") los siguientes meses; su aplicación es en canastas en una proporción de biomasa de 1.6 a 2:1; se monitorea su consumo colocando canastas o testigos a razón de 15 a 20/ha.

El método de producción de **tipo semiintensivo** se trata de una técnica que procura un mayor control sobre el manejo, con la construcción y diseño de una granja más operativa, donde el bombeo es central, sistema hidráulico individual por estanque; y su operación incluye:

- 1) Preparación inicial de estanques mediante programa de Fertilización para inducción de zooplancton y fitoplancton.

- 2) Control de depredadores, monitoreo y acción limitativa (control).
- 3) Siembra de camarón en tallas homogéneas.
- 4) Aclimatación de postlarvas.
- 5) Dietas alimenticias con variación del porcentaje de proteínas según el desarrollo del camarón (desde 25% hasta 40%).
- 6) Monitoreo diario de los parámetros físicos y químicos del agua (oxígeno disuelto, salinidad, pH, temperatura y turbidez).
- 7) Muestro de fondo, monitoreo del desarrollo de organismos bentónicos (fauna y flora).
- 8) Muestro periódico del crecimiento del camarón.
- 9) Tratamiento para protección en fase de muda.
- 10) Observaciones del desarrollo y comportamiento del camarón: intestino (lleno), muda, detección de hongos, bacterias quitinosas, longitud de antenas, coloración de las branquias, etc.
- 11) Recambio del agua salina diario de 5%, en ocasiones mayores (10% o más) dependiendo de las condiciones físicas y químicas del agua.
- 12) Cosecha, pesado y acomodo en cajas, enhielado, transportación a congeladora o distribuidores.
- 13) Siembra de postlarvas en estanques de engorda:

El cargamento de postlarvas será transportado en camionetas de doble rodado desde los laboratorios autorizados por la SEMARNAT. Al llegar a la Granja, cada remesa de postlarvas será aclimatada para evitar problemas de estrés provocado por cambios bruscos tanto en temperatura como salinidad. El equipo de aclimatación constará de un técnico responsable y su(s) ayudante(s), dependiendo de la cantidad, estos contarán con contenedores de fibra de vidrio para postlarvas (1,000 litros), aireadores, cubetas de plástico de 19 litros c/u, tanques de oxígeno con regulador y manguera, filtros (carbón activado), termómetros, refractómetro, oxímetro, potenciómetro, contadores manuales, lámparas de mano y portátiles, botellas muestreadoras, botellas fijadoras, microscopio, portaobjetos, calculadora y formatos de registro.

Las sustancias para aclimatación son: EDTA (2 ppm), vacuna polivalente (se coordinará con ISA).

La aclimatación se llevará a cabo en contenedores de 1,000 litros donde se manejará una densidad de 500 pl/m³, por lo que el lote se divide. La aclimatación entre el transportador y el estanque se hará en un tiempo de 20 minutos por grado centígrado y para el caso de la salinidad, como se muestra en la tabla.

Tabla. Tiempo de aclimatación para salinidad (tipo).

RANGO DE SALINIDAD (ppm)		TIEMPO /ppm (min)	CAMBIO POR HORA
Centro de acopio	Estanque engorda		

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

35	25	20	3 ppm
25	20	20	3 ppm
20	15	20	3 ppm
15	10	30	2 ppm
10	5	60	1 ppm

TIEMPO DE OPERACIÓN			
ACTIVIDAD	DURACIÓN DIARIA (hr)	DURACIÓN MENSUAL (hr)	PERSONAL UTILIZADO
Bombeo	10 Max.	180	1
Suministro de alimentos	6	180	2
Limpieza de mallas en compuertas	6	180	2
Vigilancia	24	720	2
Muestreo de calidad de agua y poblacional	4	120	1

Tabla. Recambio de agua para la Granja Acuícola.

BIOMASA (g/m ²)	SEMANA DE CULTIVO		% RECAMBIO	VOL DE RECAMBIO DIARIO (m ³)	VOL RECAMBIO En Semanas de Cultivo (m ³)	VOL RECAMBIO En Semanas de Cultivo (m ³)
	Ver-otoño	inv-prim				
				(10 hr)	Verano- Otoño	Invierno- Primavera
2	0-1	0-1	1	7,307	51,149	51,149

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

2-10	2-3	2-3	2	14,614	204,596	204,596
10-20	4-5	4-5	4	29,228	409,192	409,192
20-40	6-8	6-8	5	36,535	767,235	767,235
40-80	9-14	9-15	5	36,535	1'571,005	1'790,215
Sumas:					3'003,177	3'222,387

Con este sistema de exclusión, todos los organismos mayores de 500µm han sido separados del agua que será succionada por la bomba de alimentación, por lo que los organismos en comento no sufren ningún tipo de daño físico. Organismos ≤ de 500µm constituyen células del fitoplancton, correspondientes a la productividad primaria del medio natural y benéficas para el desarrollo de los organismos en el sistema de cultivo.

Nota: En los SEFA se recomienda utilizar malla de 500µm durante todo el ciclo.

También se pretende aclarar el equívoco de que “la retención de organismos estuarinos en el canal de llamada, implican la muerte de los mismo y por lo tanto la reducción de individuos de las poblaciones presentes en el sistema lagunar”. No se trata como se ha señalado, de la colocación de un sistema de captura y retención de organismos estuarinos; sino de un sistema de excluidores que prevengan el ingreso al sistema de bombeo y el regreso de estos especímenes a su ambiente natural, sanos, tal cual se aproximaron al sistema que los regresa, por lo que en ambos casos se demuestra que no producirán impactos ambientales significativos o que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas referentes a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambientes, o que en caso de poder existir algún o algunos potenciales impactos ambientales, el o estos serán prevenibles o mitigables mediante las acciones implementadas.

Para el control de competidores y depredadores acuáticos se utilizan bastidores con malla al frente del cárcamo de bombeo, en el canal de llamada, se colocan bastidores a la salida de la bomba y a la entrada de cada estanque. Se utilizarán trampas para jaibas para su captura dentro de los estanques.

Alimentación:

El alimento utilizado es elaborado por la empresa Nutrimentos Acuícolas Azteca, S.A. de C.V., se aplica en el primer mes de engorda en forma de migaja y los demás meses pellet de diámetro 3/32. La forma de suministrarlo es por el método de canasta a razón de 15 a 20/ha, la proporción de alimento por biomasa es de 0.5 a 1 dividida en 2 porciones diarias.

Etapa	Peso (gramos)	Densidad	% Proteína	Presentación (pellet)	Suministro %peso	Frecuencia alimentación
Postlarva	Hasta 1.0	< 150	40	Migajas	20	2
Juvenil	1.1 a 5.0	< 15	35	3/32"	10	2
Preadulto	5.1 a 15.0	< 10	30	3/32"	5	2

CONTROL SANITARIO

El riesgo de presentar enfermedades (epizootia) muchas veces se incrementa con el aumento de la densidad de siembra de postlarvas por superficie de engorda, esto es que a mayor número de postlarvas por metro cuadrado, mayor es el riesgo de presentar una enfermedad que se derive en una epizootia no controlable, y el riesgo de mortandad, es mayor incluso en algunos casos hasta del 85% de la población. Sin embargo, el contar con un manejo técnico adecuado, con aspectos de mejoramiento del fondo de los estanques (secado y volteado), limpieza y desinfección preventiva de la "semilla" como es el uso de vacunas polivalente en los centros de acopio y laboratorios, control sobre los cambios o rangos de los parámetros más relevantes como oxígeno, temperatura y salinidad, reducen las condiciones de "estrés" para la población de camarones en engorda.

El tratamiento de acuicultura a base de un ecosistema microbiano natural como el señalado, es desintoxicante para la acuicultura en estanques y criaderos. Elimina del agua agentes tóxicos como amonio, nitritos y sulfuros, digiriéndolos directamente y consumiendo residuos de desechos orgánicos como alimentos no consumidos, heces, algas muertas, proporcionando así un medio ambiente más saludable para el crecimiento de los animales marinos (en el caso de que este fuera el medio de cultivo). También mejora la salud animal y la resistencia a las enfermedades mediante un efecto probiótico desplazando por acción competitiva y producción de bacteriocinas las bacterias patógenas de los estanques acuícolas, por lo que es un tratamiento biológico factible de usar tanto en estanques de cría como en la laguna de sedimentación, preparando incluso este sitio hasta para un eventual uso también como criadero de organismos filtradores (como lo son ostiones y otro tipo de ostras), por lo demás no contemplados en el actual proyecto.

La marca comercial seleccionada para usarse representa a una familia de sistemas biológicos de acuicultura que crean un ambiente para cultivos más limpio y sano en la acuicultura y piscinas de engorde. EPICIN biológicamente elimina Tóxicos (amoníaco, nitritos y nitratos) y mejora la salud animal y la resistencia a enfermedades mediante la formación de un entorno de probiótico.

EPICIN-3W (Ecosistema Microbiano).

Está formulado para dar el máximo crecimiento a las células de EPICIN en 24 horas de hidratación. Este producto contiene un medio de crecimiento biológico adicional a la cantidad requerida de microorganismos de EPICIN, por su forma granular (polvo fino) evita la filtración del producto facilitando su aplicación incluso en sistemas de producción en los laboratorios en fases iniciales.

Los probióticos de manera general se aplican usando el propio enfoque biológico de la naturaleza para reducir la contaminación y minimizar las enfermedades, aplicando la ciencia biológica para resolver problemas en operaciones de acuicultura, agricultura, agropecuarios remediación ambiental e industrial.

En acuicultura los tratamientos Biológicos y Nutricionales de Epicore Bio Networks Inc (empresa productora), pioneros para laboratorios y piscinas de engorde eliminan la contaminación y crean entornos microbianos benéficos que inhiben el crecimiento de organismos dañinos.

El probiótico a que se hace referencia se basa en la biotecnología ambiental para desarrollar productos para la acuicultura que reduzcan la contaminación del ecosistema y que aumenten la productividad de los cultivos.

De manera general los productos biológicos, alimentos y aditivos específicos para la acuicultura conducen a una población con mayores niveles de salud reflejándose en mejores índices de sobrevivencias y producción. En este caso se contempla para el fin descrito el uso solo de los primeros mencionados, con tres productos de probada efectividad: EPICIN-Hatcheries, EPICIN-G2 (EPICIN-D) y EPICIN-3W.

La línea de productos para acuicultura específicos mejora las condiciones del ecosistema marino, aumenta la resistencia a enfermedades y mejora la nutrición animal.

EPICIN-Hatcheries específicamente diseñado por Epicore Bio Networks Inc para aplicaciones de acuicultura regulador de tóxicos en columna de agua.

EPICIN-G2 (EPICIN-D) es una nueva generación de ecosistema bacteriano que responde a varios problemas operacionales en acuicultura. Su fórmula en polvo no necesita de filtración para remover el sustrato en las operaciones de laboratorios. Está formulado para ofrecer un mejor efecto de protección contra bacterias patógenas, que EPICIN-Hatcheries y EPICIN-Ponds.

EPICIN-3W está formulado para darle el incremento máximo a las células de EPICIN en una hidratación de 24 horas. A diferencia de BGM (otro producto comercial), este producto no sólo contiene medios de crecimiento sino también la cantidad requerida de EPICIN para un efectivo tratamiento de control biológico en aguas de engorda.

El producto está formulado para darle el incremento máximo a las células de EPICIN en una hidratación de 24 horas. A diferencia de BGM, este producto no sólo contiene medios de crecimiento sino también la cantidad requerida de EPICIN para un efectivo tratamiento de control biológico en aguas de piscinas (estanques) de engorda.

Probado en medios de cultivo, Ángel I. Campa-Córdova, Héctor González-Ocampo, Antonio Luna-González, José M. Mazón-Suástegui y Felipe Ascencio, trabajando con Juveniles de Ostión de Cortés *Crassostrea corteziensis* fueron expuestos a *Lactobacillus* sp., aislado de *Nodipecten subnodosus*, una mezcla compuesta de *Pseudomonas* sp. y *Burkholderia cepacia*, una levadura marina, un probiótico comercial (Epicin) y oxitetraciclina, para determinar su efecto en el crecimiento, supervivencia, actividad superóxido dismutasa (SOD) y contenido de proteína. Los probióticos fueron utilizados a una concentración de 50,000 células X ml⁻¹, el Epicin y la oxitetraciclina a 7 mg X l⁻¹ y sus efectos se evaluaron durante 30 días de cultivo. Los resultados mostraron crecimiento significativo de *C. corteziensis* con *Lactobacillus* sp e incremento significativo en supervivencia y actividad SOD con la mezcla de bacilos. El contenido proteico no registró incremento significativo con los tratamientos utilizados.

Este estudio muestra el uso potencial de la microbiota benéfica aislada de invertebrados marinos para mejorar el cultivo (Crecimiento, supervivencia y actividad superóxido dismutasa en juveniles de *Crassostrea corteziensis* (Hertlein, 1951) tratados con probióticos).

El uso de probióticos o enzimas beneficia los procesos productivos, así como mejora la calidad de las aguas de recambio que regresan al medio hidrológico. El uso de bacterias probióticas al mejorar la calidad del agua y prevenir enfermedades permite incrementar los rendimientos en los cultivos semiintensivos e intensivos.

Proceso de inoculación con probióticos.

Para inocular el probiótico Epicin (marca comercial seleccionada), consistente en bacterias benéficas, se prepara por separado un tanque de 1000 litros de agua (hidratación) con aireación y una dosificación de 5-10 gramos de las bacterias por m³, empíricamente probando hasta donde se pudieran llevar hasta densidades de 3 a 5 millones por ml en el medio de distribución (laguna), tasas donde pueden ser suministradas a la masa de agua a tratar; en este caso se plantea las compuertas de captación del agua de recambio en la laguna de oxidación, donde se generan las corrientes de distribución a todo el interior de la misma, previo su salida al canal que regresa el agua que se reintegra de nuevo al sistema hidrológico.

El objetivo final es el de regresar una masa de agua de calidad al sistema hidrológico, por lo que se requiere la realización de muestreos de su calidad.

Parámetros de la calidad del agua por mantener

Parámetros	Concentración o nivel
Salinidad	15-30 partes por mil
Temperatura	18-32
pH	6-8
Oxígeno disuelto	>7ppm
Amonio	1-2 mg/litro
Conteo de probióticos	3 a 5 millones por ml

El uso en la concentración más adecuada de probióticos no es una tarea de simple receta válida para todos los casos. Esto requiere de investigación empírica y fundamental, pruebas a gran escala y el desarrollo de instrumentos propios de monitoreo y la producción bajo un estricto control de calidad. En este caso se contempla aplicar tasas (conteo de probióticos) entre 3-5 millones por ml, tasa que se considera adecuada para las aguas de recambio, pero que en todo caso queda sujeto a resultados.

COSECHA Y MANEJO PRODUCTIVO:

TÉCNICAS Y EQUIPOS PARA COSECHA DEL CAMARÓN:

Una vez establecido el estanque donde el camarón alcance la talla comercial prevista y se programará su venta, estableciendo la fecha de cosecha coordinada con la congeladora donde se vaya a procesar el camarón o con el mayorista que compre el producto.

Dos días antes a la cosecha del estanque a cosechar, se drenará gradualmente, iniciando por la noche con la disminución del 30%, la reducción de los niveles puede durar hasta dos días, por lo que se debe realizarse una verificación más constante de los parámetros fisicoquímicos (hasta 6 veces/día). Se tendrá que mantener una vigilancia extra para el control de depredadores, tanto durante el día como la noche.

Para cosechar el producto se preparara, las bolsas-redes de cosecha, construidas con paño de malla 7 mm², longitud de 8.0 m y 1.5 a 2.0 m de diámetro, luces de atracción, tinas con hielo y cajas de plástico para transporte del producto a la planta congeladora o área de distribución. Antes de la cosecha se previene la compra de hielo tomando la relación de 1 kg de hielo por 1 kg previsto de camarón por cosechar.

Se cosechará después de las 17:00 horas (5 PM), removiendo el bastidor y tablas de la compuerta abajo de los 40 cm para un drenado significativo. La estructura para drenado del

estanque contará con dos túneles de salida para colocar en cada uno una bolsa de cosecha, sin interrumpir la operación mientras se descarga una de ellas.

Se debe contar con un programa de venta seguro al cosechar, llevar a cabo el procedimiento de desaguar, tener vigilancia extra contra depredadores, preparar tinas de hielo molido, y contar con cajas de plástico para enhielar y transportar el producto.

B.- PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS:

NATURALEZA DEL PRODUCTO.

El camarón es un alimento alto en proteínas, de sabor agradable y buena aceptación en los mercados internacionales y nacionales, lo que ha influido para que la producción de este crustáceo aumente.

Existe un gran número de especies de camarones peneidos, de los cuales los de mayor importancia en México para el desarrollo de la camaronicultura son el camarón blanco y el camarón azul, que son los considerados para este proyecto.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO INVOLUCRADO EN EL PROYECTO.

Características:

El camarón es un crustáceo marino mundialmente conocido dentro del grupo alimenticio de los mariscos o productos provenientes del mar. Su importancia comercial estriba en su alto contenido de proteínas, su sabor, color tanto de cuerpo al cocinar como su carne, así como su presentación tanto en talla como en forma.

El producto que se obtendrá será el conjunto de camarón-colas cosechadas durante cada ciclo de cultivo, donde el peso promedio de cada cola-camarón del producto cosechado se estima en alrededor de los 14 gr, aproximadamente, lo que representa el 61 % del peso total de cada organismo.

PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO.

El camarón cosechado en la Granja acuícola, se manejará en forma fresca, entero y enhielado para su traslado a congeladoras en la Ciudad de Culiacán, donde se maquilará (descabezado, empaquetado y congelado) en presentación de camarón descabezado (cola) en marquetas de 5 libras, de acuerdo a las tallas más comunes 41/50, 36/40, 31/35 y en menor cantidad 26/30 y 21/25.

Cuando el camarón se deriva al mercado nacional o regional su presentación es entero y enhielado lo que permite un manejo de días. La presentación de descabezado y congelado en marquetas, tiene una duración de hasta 3-5 meses de acuerdo a las condiciones de almacenamiento que se tengan.

Hay otras presentaciones de acuerdo al mercado más específico que va a ser destinado, como puede ser, desvenado, precocido, pelado (sin cáscara), enlatado, empanizado, Tail/on, IQF, PUD, etc.

NORMAS O REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

Por norma el camarón debe estar fresco y libre de conservadores químicos. Como es un producto de cultivo (engorda) el alimento utilizado cumple con las normas y requerimientos nutricionales autorizados por la SAGARPA. En cuanto al control de talla y condiciones del organismo a venta, antes de realizar la cosecha es necesario se “haga un muestreo” para determinar la calidad del mismo, siendo un producto que cumple con las condiciones necesarias para realizar su traslado adecuado (enhielado fresco) y oportuno tanto a bodegas de congelación como distribuidores.

Se trata de evitar daños mecánicos y manchas negras características de un producto maltratado y, así obtener un producto de primera calidad.

NORMAS O REQUERIMIENTOS:

- Uso de agua limpia, pura, filtrada y fresca para el precongelado del material crudo, lo cual contribuye a una rápida congelación.
- El equipo para congelado debe ser eficiente, la temperatura interna del producto debe ser 0°F (-18°C), debiéndose mantener durante el transporte y la distribución.
- El congelado debe realizarse con agua limpia y potable.
- El producto final debe ser de tamaño uniforme, tener buenas características de color y estar libre de cuerpos extraños.
- El camarón congelado debe tener un olor fresco, buen sabor y textura firme.
- El camarón puede ser o no preparado por tallas, si es separado se debe empacar por número.
- El producto crudo no debe contener microorganismos patógenos ni parásitos, tampoco debe contener sustancias tóxicas derivadas de microorganismos.

PRODUCTOS SUSTITUTOS O SIMILARES.

Debido a las características únicas del camarón no existe un producto sustituto capaz de competir con él en el mercado, sin embargo existen productos similares que aunque no compiten con el camarón tienen un mercado paralelo así tenemos a la langosta, langostinos, acociles y recientemente análogos hechos a base surimi.

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

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal tales como:

- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regionales, marinos o locales). Con base en estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto; asimismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.

Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso, del Centro de Población. En este rubro es recomendable describir el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), el Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS), niveles o alturas permitidas para la construcción de las edificaciones en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, las densidades de ocupación permitidas y demás restricciones establecidas en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano aplicable para el proyecto. En tal sentido, se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de éstos con los usos que propone el propio proyecto.

- Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

- Normas Oficiales Mexicanas.

- Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas. En este rubro se recomienda mencionar si el proyecto se ubicará total o parcialmente dentro de un Área Natural Protegida (ANP) y la categoría a la que ésta pertenece, de ser el caso, indicará si se afecta la zona núcleo o de amortiguamiento. Asimismo, se señalará claramente si en el documento de declaratoria de ANP, así como en su Programa de

Manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo y de qué modo lo hace, a fin de verificar si el proyecto es compatible con la regulación existente. Es conveniente que lo anterior se acompañe de un plano a escala gráfica en el que se detalle algún rasgo o punto fisiográfico, topográfico o urbano reconocible, con el fin de lograr una mejor referenciación de la zona.

- Bandos y reglamentos municipales.

En caso de que existan otros ordenamientos legales aplicables es recomendable revisarlo e identificar la congruencia del proyecto en relación con las disposiciones sobre el uso de suelo que estos establezcan.

El proyecto aquí planteado, de acuerdo a la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, el proyecto queda comprendido dentro de las actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental, de acuerdo a la fracción **XII**.

También le aplica el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, **Artículo 5, Fracción U, Numeral III**.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>Art. 28, Penúltimo Párrafo.- <i>“...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”, ...</i></p> <p>Incisos:</p> <p>XII.- Son actividades acuícolas que pueden poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas;</p>	<p>Al proyecto le aplica la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su Artículo 28, dado que queda comprendido dentro de las actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental. Se refiere a la construcción, operación y mantenimiento de una granja productora de camarón: Litopenaeus vannamei, a partir de la engorda en cautiverio. La granja contara con estanques rústicos para la engorda de camarón, así como demás obras que hacen posible el funcionamiento.</p>	<p>Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad.</p>

LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLES		
ORDENAMIENTO JURÍDICO.	APLICACIÓN.	CUMPLIMIENTO.
<p>Artículo 2°.- <i>Son objetivos de esta Ley:</i></p> <p>I. <i>Establecer y definir los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuicultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales;</i></p> <p>II. <i>Promover el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola; y</i></p> <p>III. <i>Establecer las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos.</i></p>	<p>Al proyecto le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de una actividad acuícola y para la presentación de dicho documento se tomaron en cuenta los aspectos mencionados tales como el aprovechamiento sustentable de la acuicultura y la consideración de aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales de la región; entre otros.</p>	<p>Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado.</p> <p>El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental.</p> <p>El promovente solicitará su inscripción al Registro Nacional de Pesca su unidad de producción acuícola una vez autorizado el proyecto en materia de impacto ambiental.</p>

- **La Ley de Pesca**

En su primer capítulo, Art. 3°, inciso IV, establece que corresponde a la Secretaría promover el desarrollo de la acuicultura en coordinación con otras dependencias del Ejecutivo Federal, Estatal y Municipal, está regulada la actividad también por los Art. 5°, 6°, 15° Frac. III, 16° y 20° Segundo párrafo

El promovente solicitará su inscripción al Registro Nacional de Pesca su unidad de producción acuícola una vez autorizado el proyecto en materia de impacto ambiental.

- **Ley de las Aguas Nacionales**

En materia de agua, el proyecto está regido por los Art. 16°; 17°, Segundo párrafo; 82°; 85°; 86°, Frac. III y IV; 87°; 88°; 89°; 90°, Segundo y tercer párrafo; 92°; 93°; 95°; 97°; 112°, Segundo párrafo; 119°, Frac. I; 120°, Frac. III; 121°; 122°, Frac. I; y los artículos contenidos en el capítulo II que apliquen en su caso.

El promovente una vez obtenido el resolutivo en materia de impacto ambiental tramitará el permiso de descarga para las aguas residuales producidas durante el proceso productivo, ajustándose a las condiciones particulares de descarga que la CONAGUA le disponga.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL		
<p>ARTÍCULO 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>Inciso:</p> <p>U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:</p>	<p>El proyecto se refiere al objetivo de realizar adecuaciones a una granja productora de camarón de engorda ya construida y en operación, de tal manera de que sin que se deje de operar en la actividad para lo que fue Se refiere a la construcción, operación y mantenimiento de una granja productora de camaron: <i>Litopenaeus vannamei</i>, a partir de la engorda en cautiverio. El proyecto encuentra localizado en la parte de influencia del sistema estuarino de la Bahía</p>	<p>Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad.</p>

<p>I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal;</p>	<p>Santa María, en la zona conocida como marismas del Estero “El Playón”, contiguo al poblado El Playón, Municipio de Angostura, Estado de Sinaloa.</p> <p>El abasto del agua para el funcionamiento de la Granja se obtendrá por medio de un cárcamo de bombeo a partir de un canal de llamada existente a la Bahía de Calceñín de las aguas de la Bahía Santamaría La Reforma; de igual manera, la descarga final de aguas residuales se efectuara en el Estero El Playón.</p>	
---	--	--

EL REGLAMENTO DE LA LEY DE PESCA		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN.	CUMPLIMIENTO.
<p>Artículos 22.- <i>la Secretaría podrá inscribir en el Registro Nacional de Pesca a los acuicultores que no requieran concesión, permiso o Autorización.</i></p>	<p>Al proyecto le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de una actividad acuícola con fines comerciales.</p>	<p>Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado.</p>
<p>Art. 30°.- <i>Las actividades pesqueras se clasifican en:</i></p> <p>II.- <i>Cultivo o acuacultura con fines</i></p>		<p>El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental.</p>
<p>Artículo 31°.- <i>Para realizar las actividades de pesca se requiere lo siguiente:</i></p> <p>I, <i>Concesión, para:</i></p> <p>Inciso b) <i>Acuacultura comercial</i></p>		<p>Como ya se mencionó anteriormente, la promovente una vez autorizado el proyecto en materia ambiental procederá a tramitar el Registro Nacional de Pesca para la unidad de producción</p>

<p>II, Permiso, para:</p> <p>Inciso g) Acuicultura de fomento</p> <p>III, Autorización, para:</p> <p>Inciso d) Recolectar del medio natural reproductores, larvas, postlarvas, crías, huevos, semillas, alevines o en cualquier otro estadio, y</p> <p>Inciso e) Acuicultura didáctica.</p>		<p>acuícola.</p>
<p>Artículo 37°.- Los concesionarios y permisionarios de pesca y acuicultura comercial; interesados en obtener autorización para sustituir los derechos derivados de los títulos correspondientes, presentarán previamente a la Secretaría solicitud por escrito acompañando original o copia certificada del convenio de sustitución.</p>		

- **Reglamento De Aguas Nacionales**

La actividad acuícola se encuentra reglamentada en materia de aguas por los artículos 125°; 133°; 134; 135°; 138°; 139°; 140°; 141°; 142°; 144°; 145°, último párrafo; 146°; 149°; 153°; 154° y el Título Décimo del presente Reglamento.

Para cumplir con las disposiciones contenidas en el reglamento de la Ley en materia de aguas, además de construir y operar lagunas de oxidación para el tratamiento del agua proveniente de los estanque de cultivo, la promovente tramitará en su momento el permiso de descarga de aguas residuales ante la CONAGUA y se ajustará a las condiciones particulares de descarga que el mismo organismo le fije.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE APLÍCAN EN EL PROYECTO; TABLA DE VINCULACIÓN.		
NOM	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO

<p>NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.</p>	<p>El proyecto considera exclusivamente como especie de cultivo: <i>Litopenaeus vannamei</i>, la cual es una especie nativa del pacifico Mexicano. Los camarones son sujetos a pesca comercial en el medio natural y tienen aproximadamente 6 meses del año en veda para reposición de su población, por consiguiente ninguna de ellas está considerada en la lista en alguna de las categorías que especifica la NOM en referencia.</p> <p>Se carece por completo en el predio considerado para la realización del proyecto de cualquier especie de mangle, especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el Artículo 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre, así como en la NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.</p>	<p>En esta MIA se está dando cumplimiento a esta NOM.</p> <p>Dentro del polígono del terreno donde se pretende construir el Laboratorio no existen especies en esta categoría; la presencia de manglar se observa en algunos manchones del canal de llamada de las otras granjas en operación o hasta el estero, aproximadamente a 3.5 km en línea recta del sitio del proyecto.</p> <p>El canal de llamada a que se hace referencia, corresponde a una obra común, construida por el grupo de granjas acuícolas instaladas en el área; por tanto obra artificial en que por la generación de espacio propicio se ha generado con el paso de alrededor de 18 años la vegetación de mangle a que nos referimos.</p> <p>Esta vegetación no sera afectada por la realización de obras para las que se solicita la anuencia en materia de impacto ambiental, al realizarse por completo en terreno fuera del área del canal mencionado.</p>
<p>NOM-EM-001- SEMARNAT - 1999, que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la</p>	<p>Los organismos de siembra (postlarvas de camarón) serán obtenidos de laboratorios regionales o de</p>	<p>Se descarta por completo el uso de larvas provenientes del medio silvestre. Y tal como se establece en la columna 2, los</p>

<p>introducción y dispersión de las enfermedades virales denominadas mancha blanca white spot báculo virus (WSBV) y cabeza amarilla yellow head virus (YHV).</p>	<p>otras regiones del país, que cuenten con la certificación de inocuidad de estas enfermedades virales. No se tiene contemplada la importación de simientes.</p>	<p>organismos de siembra (postlarvas de camarón) serán obtenidos de laboratorios regionales o de otras regiones del país, que cuenten con la certificación de inocuidad de estas enfermedades virales.</p> <p>Las enfermedades virales constituyen la principal causa de mortalidad en los cultivos de camarón, por lo que se tendrá sumo cuidado con los aspectos sanitarios de los cultivos que se realicen. Una vez que los estanques sean cosechados, el área total de crianza será desinfectada y expuesta a secado por 4 a 5 días con el fin de reducir al máximo problemas infecciosos en las estructuras de engorda de la granja.</p>
<p>NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMIANTE EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. (ACLARACIÓN D.O.F. 30-ABRIL-1997).</p> <p>4.5. Los responsables de las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales deben cumplir con la presente Norma Oficial Mexicana de acuerdo con lo siguiente:</p> <p>b) Las descargas no</p>	<p>Se realizará descarga de aguas residuales, como producto de la actividad realizada en la granja productora de camarón. Esta se efectuara en el otro extremo de la toma de agua, hacia las lagunas de oxidación. Las aguas residuales serán dirigidas hacia el lado opuesto de la toma y sin perjuicio de las otras granjas instaladas.</p>	<p>En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada. La descarga se da por medio de un canal dren, hacia las lagunas de sedimentación, oxidación y reducción de material biogénico de las aguas de recambio. Al otro extremo de donde tendremos la toma de agua, se realizará la descarga al medio natural las aguas aquí resultantes, en marismas conocidas como del estero El</p>

<p>municipales tendrán como plazo límite hasta las fechas de cumplimiento establecidas en la Tabla. El cumplimiento es gradual y progresivo, dependiendo de la mayor carga contaminante, expresada como demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) o sólidos suspendidos totales (SST)*, según las cargas del agua residual, manifestadas en la solicitud de permiso de descarga, presentada a la Comisión Nacional del Agua.</p>		<p>Gato.</p> <p>Desde el momento mismo del inicio de actividades de la granja se dará el cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES*. En el proceso de mejoramiento de la calidad del agua de recambio, se proporcionará un tratamiento preliminar, serán tratadas con el componente probiótico denominado Epicin, línea de Probióticos especializados para la acuicultura con la finalidad de proporcionar un tratamiento biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de bacilos (marca comercial Epicin) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente.</p> <p>Asi mismo el canal de descarga cumplira la función de laguna de oxidación al poseer una longitud de 3 kilometros aproximadamente</p>
---	--	--

		antes de llegar a la bahía.
--	--	-----------------------------

La MIA-P entregada para su revisión y para solicitar la Anuencia en Materia de Impacto Ambiental para la realización del proyecto abarca el análisis de la **NOM-022-SEMARNAT-2003** y sus especificaciones, sin embargo se aclara que el área o sitio donde se realizaran las obras y actividades carecen de este tipo de vegetación en el sitio seleccionado para desarrollar el proyecto.

Al respecto también referente a esta Norma Oficial Mexicana es de nuestro conocimiento la existencia del **ACUERDO que le adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003; publicado en el DIARIO OFICIAL de la Federación a los tres días del mes de mayo de dos mil cuatro (para entrar en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación), que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Donde con fundamento en lo dispuesto por los artículos 32bis de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28, 31 fracción I, 36 y 37 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 29, 30, 31, 33, 44, 45, 45 y 47 del Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, 8 fracción V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y**

CONSIDERANDO:

Que el 10 de abril de 2003 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable, y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Que el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece que se deberán someter al procedimiento de impacto ambiental aquellas obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasen los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas a fin de evitar o reducir al mínimo los efectos sobre el ambiente.

Que los artículos 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 29 de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental establecen que no requerirán manifestación de impacto ambiental las obras y actividades determinadas en las fracciones I a XII del artículo 28 cuando existan normas oficiales mexicanas que regulen todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades.

Que el artículo 31 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, establece que en el procedimiento de informe preventivo los particulares podrán someter a consideración de la Secretaría condiciones

adicionales a las que se sujetará la obra o actividad con el fin de evitar, atenuar o compensar los impactos ambientales adversos que pudieran ocasionarse.

Que la norma no establece la figura de compensación que deberá utilizarse para la autorización de la obra o actividad en el procedimiento de impacto ambiental.

Que la Norma Oficial Mexicana debe promover el desarrollo del manglar para cumplir con los compromisos internacionales de nuestro país.

Que la compensación permitirá aumentar la superficie de manglar en beneficio de los recursos naturales y las personas por los servicios ambientales que dichos ecosistemas proveen.

Que el artículo 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización establece que se pueden modificar las normas oficiales mexicanas, sin seguir el procedimiento para su elaboración cuando no se creen nuevos requisitos, procedimientos o especificaciones más estrictas.

En virtud de lo antes expuesto y fundado, he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO QUE ADICIONA LA ESPECIFICACION 4.43 A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM- 22-SEMARNAT-2003, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACION, CONSERVACION, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR.

Este ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, señala en su;

Artículo Único.- Se adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT- 2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, para quedar como sigue:

"4.43.- La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."

NORMA	ESPECIFICACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservacion, conservacion, aprovechamiento sustentable y restauracion	4.0.- El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental	Para el cumplimiento de ésta especificación el proyecto se instalará en un área libre de éste tipo de vegetación, por lo que la integridad del flujo hídrico y en general de la

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

<p>de los humedales costeros en zonas de manglar.</p>	<p>se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:</p>	<p>comunidad de manglar existente en la colindancia del proyecto (canal de llamada) está asegurada. La integridad de las zonas de anidación del ecosistema de manglar no se verá afectada, puesto que el proyecto no tendrá influencia directa sobre éste.</p>
	<p>4.1.- Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua, que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.</p>	<p>El proyecto no canalizará, modificará y ni alterará el flujo del agua, ya que solo se rehabilitara (en caso de necesitarse) el canal ya existente para la toma de agua.</p>
	<p>4.2.- Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.</p>	<p>Para el caso particular del proyecto, no se requerira la construcción de un canal de llamada ya que se utilizara el canal de llamada ya construido por otras granjas acuícolas de la zona.</p>
	<p>4.3.- Los promoventes de un proyecto que requiera de la existencia de un canal, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hídrico.</p>	<p>Para el caso particular del proyecto, se realizó una prospección en el sitio, obteniendo como resultado que hay un canal existente por lo que la promovente no contempla la construcción de canal de llamada ni de descarga.</p>
	<p>4.4.- El establecimiento de</p>	<p>El proyecto no plantea el</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

	<p>infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.</p>	<p>establecimiento de infraestructura fija que interfiera con la zona de manglar, por lo cual no aplica éste apartado para el proyecto.</p>
<p>NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar</p>	<p>4.5.- Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.</p>	<p>El proyecto no bloqueará el flujo natural del agua.</p>
	<p>4.6.- Se deberá evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.</p>	<p>Para minimizar la contaminación de la Bahía Santa María donde descargarán las aguas residuales de la granja, se utilizarán 8 lagunas de oxidación para darles un tratamiento previo a las aguas residuales sedimentando la materia orgánica producto de las excretas de los organismos presentes en la granja, así como de los restos de alimento que se oxidan, y así darle una mejor calidad al agua que será descargada a la bahía una vez finalizada la cosecha, también se realizarán monitoreos cada cuatro meses para llevar un control sobre la calidad del agua de la granja.</p>
	<p>4.7.- La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo</p>	<p>No Aplica. La granja utilizara y vertirá agua proveniente de un humedal costero (Bahía Santa María) no de la cuenca.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

	<p>de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llegue al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.</p>	
	<p>4.8.- Se deberá prevenir el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón, metales pesados, solventes, grasas aceites, combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de las granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.</p>	<p>Para cumplir con este punto el promovente llevará a cabo cada cuatro meses análisis de los principales parámetros establecidos en la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 y además realizará los muestreos de calidad del agua que de manera rutinaria se llevan a cabo en granjas acuícolas.</p>
	<p>4.9.- El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.</p>	<p>Una vez otorgado el resolutivo en materia de impacto ambiental, el promovente del proyecto tramitará el permiso de descarga para las aguas residuales de la granja ante la Comisión Nacional del Agua (CNA).</p>
	<p>4.10.- La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar deberá garantizar el balance hídrico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.</p>	<p>Para el caso particular del proyecto, éste punto no aplica, ya que para el abastecimiento no se extraerá agua de pozo, sino superficial.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

	<p>4.11.- Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.</p>	<p>El proyecto no pretende la introducción de especies exóticas e invasoras a las existentes en el ecosistema circundante que pudieran ocasionar algún daño al entorno, ya que solo pretende explotar la especie de camarón blanco que se distribuyen de manera natural en la zona.</p>
<p>NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar</p>	<p>4.12.- Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, misma que determinan la mezcla de agua dulce y salada, recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.</p>	<p>El proyecto no alterará el balance hídrico existente entre la zona continental y la costera, ya que se aprovechara la ya existente en la bahía, además no será una barrera para las escorrentías continentales, ya que el canal utilizado para la descarga de aguas residuales de la granja, canalizará también las aguas pluviales en época de lluvias, de tal manera que dicho balance se mantenga.</p>
	<p>4.13.- En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos, de un humedal o sobre éste, se deberá garantizar que la vía de comunicación esté trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre tránsito de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobreposición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal,</p>	<p>El proyecto no plantea la construcción de ninguna vía de comunicación, ya que para acceder a éste, se utilizará el camino de acceso ya existente hacia el sitio del proyecto tal y como se muestra en el plano de vías de acceso al predio.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

	no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	
	4.14.- La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m. (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes cubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	Esto no aplica para el proyecto, ya que como se mencionó en el apartado anterior se utilizará el camino ya existente, que es el que comunica al sitio del proyecto tal y como se muestra en el plano de vías de acceso al predio.
	4.15.- Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberán ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	Esto punto no aplica para el proyecto.
	4.16.- Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m, respecto al límite de vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	El proyecto se encuentra a una distancia de 3.5 kilómetros del humedal por lo que no se afectara la vegetación de manglar.
	4.17.- La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados	El proyecto no utilizará bancos de préstamo de materiales.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

	<p>por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.</p>	
<p>NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar</p>	<p>4.18.- Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizado por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y específicamente en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.</p>	<p>Para el caso específico del proyecto, no será necesario el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, ya que solo hay vegetación halófila de tipo arbustiva representada principalmente por: chamizo y vidrillo, <i>Batis maritima</i> (Chamizo), <i>Suaeda fruticosa</i> (Chamizo), <i>Monanthochloe littoralis</i> (Zacate vidrillo), <i>Sessuvium portulacastrum</i> (Chamizo), <i>Salicornia pacifica</i> (Chamizo), la cual se encuentra muy dispersa dentro del predio.</p>
	<p>4.19.- Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios de la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.</p>	<p>No habrá ningún tipo de construcción dentro del manglar ni obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.</p>
	<p>4.20.- Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.</p>	<p>Los residuos sólidos domésticos producidos en cada etapa del proyecto serán dispuestos donde la autoridad municipal competente lo disponga.</p>
	<p>4.21.- Queda prohibida la instalación de granjas camarónicas industriales</p>	<p>El proyecto será desarrollado en un área de marisma, alta,</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

	<p>intensivas o semi-intensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el 10 % de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camarónicas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.</p>	<p>lo cual no se contrapone a lo descrito en éste apartado.</p>
	<p>4.22.- No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terreno forestal.</p>	<p>El proyecto no contempla la afectación de manglar para la toma de agua, ya que el sitio donde se establecerá la toma se encuentra libre de vegetación.</p>
	<p>4.23.- En caso de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.</p>	<p>Como ya se mencionó en el apartado anterior, el proyecto no plantea la afectación de vegetación de manglar en el sitio de descarga ni tampoco la desviación o rectificación de los canales naturales.</p>
	<p>4.24.- Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma y</p>	<p>El proyecto no contempla tecnología diferente a la canalización.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

	descarga de agua diferente a la canalización.	
<p>NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar</p>	<p>4.25.- La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.</p>	<p>El proyecto contempla utilizar la especie de camarón peneidos nativa del Pacífico mexicano y Golfo de California, tal como <i>Litopenaeus vannamei</i>.</p>
	<p>4.26.- Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.</p>	<p>El proyecto contempla la rehabilitación de canal de llamada para el abastecimiento de agua. La toma de agua contará con un Sistema Excluidor de Fauna (SEFA tipo 1) para evitar el ingreso de organismos ajenos al cultivo.</p>
	<p>4.34.- Se deberá evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.</p>	<p>No se pretende llevar a cabo la compactación de sedimentos del área circundante, ya que se aprovechará el camino ya existente.</p>
	<p>4.35.- Se dará 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 fauna silvestre.</p>	<p>La toma de agua contará con un Sistema Excluidor de Fauna (SEFA tipo 1) para evitar el ingreso de organismos ajenos al cultivo.</p>
	<p>4.36.- Se deberá 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</p>	<p>Con la construcción de la granja acuícola no se afectara la comunidad de manglar ya que el humedal se encuentra a una distancia de 3.5</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

	<p>sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de fauna silvestre de acuerdo como se determinen en el informe preventivo.</p>	<p>kilometros.</p>
	<p>4.37.- Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidades vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes, y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presentan potencial para ello.</p>	<p>El proyecto plantea crear las condiciones necesarias y adecuadas para la natural forestación de mangle en la zona perimetral del predio, donde se podrá regenerar de manera natural el mangle, dadas las condiciones adecuadas para ello.</p>
<p>NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar</p>	<p>4.39.- La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.</p>	<p>Para el caso del proyecto no aplica, ya que no se afectarán áreas de manglar con las obras contempladas en el proyecto</p>
	<p>4.41.- La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.</p>	<p>Para el caso de los organismos de mangle que se regeneren de manera natural en las áreas circundantes al predio, se les brindarán los cuidados necesarios, buscando su conservación, ya que éstos proporcionarán al estero una barrera natural contra los vientos dominantes de la zona.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

	<p>4.42.- Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.</p>	<p>Existen escasos estudios oceanográficos para la zona, sin embargo por parte del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) se hizo un diagnóstico de los sistemas hidrológicos de la entidad para el Programa Nacional de los Ecosistemas Costeros y Situación Jurídica de las Unidades de Producción Camarónicola (PNDEC), para determinar la capacidad de carga de los ecosistemas donde se encuentran situadas las granjas camarónicolas, del cual se ha derivado una serie de recomendaciones para la actividad, como es el caso de la utilización del protocolo de manejo para las granjas, entre otros, al cual se sujetará la operación de ésta unidad de producción una vez puesta en operación.</p>
	<p>4.43.- La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.</p>	<p>El proyecto, como ya se ha mencionado en los numerales correspondientes, no plantea ocupar áreas cubiertas de manglar, ni la construcción de vías de acceso, ya que utilizará la ya existente, la cual comunica al predio y las áreas agrícolas de la zona, además se dejará la franja de los 100 m. en la zonas que colinda con la franja de manglar.</p>

En este acto también queremos hacer referencia al **DECRETO por el que se adiciona un artículo 60 TER; y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99; todos ellos de la Ley General de Vida Silvestre**, publicado en el DIARIO OFICIAL el Jueves 1 de febrero de 2007. Por lo que vinculando el proyecto con esta Ley y el Artículo que la modifica se tiene la siguiente:

NORMATIVIDAD	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 60 TER; de la Ley General de Vida Silvestre.</p> <p>Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p> <p>Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.</p>	<p>Referido a la prohibición de obras y actividades estipuladas en el mencionado artículo: prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p> <p>Como se hace referencia, el sitio del proyecto carece por completo de vegetación de manglar.</p>	<p>El área seleccionada para desarrollar el proyecto carece de vegetación de manglar en cualquiera de las especies, pero es colindante con un sistema hidrológico, a 3,000 m, mismo que será el suministro de agua para el cultivo de camarón y receptor de las aguas de recambio, sitio que si cuenta con áreas que tienen esta vegetación.</p> <p>El proyecto también contempla medidas para preservar la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia, cumplimiento con la NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMIANTE EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

NORMA	DESCRIPCIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
NOM-041-SEMARNAT-1999	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	El promovente fomentará las actividades de mantenimiento preventivo de todos y cada uno de los vehículos y maquinaria utilizada durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.
NOM-044-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno, así como partículas suspendidas de motores que usen diésel.	Al igual que para el cumplimiento de la norma anterior se fomentará el mantenimiento preventivo de todos y cada uno de los vehículos y maquinaria utilizada durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.
NOM-010-PESC-1993.	Requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo destinados a la acuicultura u ornato en el territorio nacional.	Por el momento el promovente del proyecto no tiene contemplado adquirir organismos importados, y que la oferta de estas especies en nuestro país es suficiente, aunque de darse el caso se cumplirán con todas las estipulaciones y medidas sanitarias para la importación de organismos acuáticos vivos descritas en la presente norma oficial mexicana.
NOM-011-PESC-1993.	Regula la aplicación de cuarentena a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificaciones, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato en el territorio nacional.	El proyecto no requiere de la importación de organismos acuáticos vivos provenientes de otros países, ya que la oferta nacional es suficiente y cumple con los requerimientos y necesidades suficientes de calidad y cantidad para el desarrollo del proyecto.
NOM-074-SAG/PESC-2014	Regular El Uso De Sistemas De Exclusión De Fauna	El proyecto contempla la instalación de un SEFA tipo 1, obedeciendo todas las

	Acuática (SEFA) En Unidades De Producción Acuícola Para El Cultivo De Camarón En El Estado De Sinaloa.	especificaciones de esta norma.
--	--	---------------------------------

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal tales como:

- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regional, marino o locales). Con base a estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto; asimismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.

ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (DIARIO OFICIAL, VIERNES 7 DE SEPTIEMBRE DE 2012).

REGION ECOLOGICA: 18.6

Unidades Ambientales Biofísicas que la componen: 32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa.

Localización: Costa norte de Sinaloa

Superficie en Km²: 32. 17,424.36 Km²

Población Total: 1, 966,343 hab

Población Indígena: Mayo-Yaqui

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²):

Media. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.4. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033: Inestable a crítico

Política Ambiental: Restauración y Aprovechamiento Sustentable.

Prioridad de Atención: Media

Estrategias. UAB 32:

- 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
- 8. Valoración de los servicios ambientales.

Vinculación con el proyecto.- La construcción, operación y mantenimiento en el área del proyecto se considera una actividad acuícola (cultivo de camarón blanco), por lo que habrá aprovechamiento de especies, esta se hará de manera sustentable, y el área tendrá un uso productivo y de conservación después de esta actividad.

Para evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación se consultará la Ley General de Vida Silvestre, y si se identifica alguna especie que este dentro de esta ley se tomarán medidas de acuerdo a la misma.

Para la protección de los ecosistemas como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.; los ecosistemas colindantes al proyecto se respetarán totalmente.

Asimismo, el promovente se compromete a mitigar el incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero con un programa de mantenimiento de la maquinaria a utilizar.

ACUERDO PARA EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA (15 DE DICIEMBRE DE 2006).

Clave de la Unidad de Gestión Ambiental Costera: UGC12

Nombre: Sinaloa Centro – Culiacán

Ubicación: Limita con el litoral del estado de Sinaloa que va de la península de Perihúete hasta el sur del río Elota, a la altura del poblado de La Cruz

Superficie total: 5,987 km²

Sectores con aptitud predominante:

Pesca ribereña (aptitud alta)

- Zonas de pesca de camarón, de escama, de calamar y de tiburón oceánico
- Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentran las bahías de Santa María-La Reforma, Altata, Ensenada El Pabellón y Ceuta.

Pesca industrial (aptitud alta)

- Zonas de pesca de camarón, de calamar, de corvina y de tiburón oceánico.

Turismo (aptitud alta)

- Bahías y lagunas costeras
- Zonas de distribución de aves marinas.
- Infraestructura hotelera y de comunicaciones y transportes que se concentra principalmente en Altata y en Ceuta.
- Áreas naturales protegidas: Isla Vinorama, El Rancho, Garrapata, Talchichilte y Altamura, entre otras, que forman parte del Área De Protección De Flora Y Fauna De Las Islas De Golfo De California, Área De Protección De Flora Y Fauna Islas de Golfo de California y Santuario Playa Ceuta.

Acciones Generales De Sustentabilidad

El ambiente está formado por estructuras y procesos ecológicos, económicos y sociales que interactúan de manera compleja. El desarrollo es la utilización de esas estructuras y procesos para satisfacer las necesidades humanas y, por ende, mejorar el nivel de vida o bienestar. En este sentido, los bienes y servicios ambientales son estructuras y procesos naturales necesarios para el mantenimiento de la calidad ambiental y la realización de las actividades humanas. Así, si la biodiversidad y los ecosistemas marinos y costeros se manejan de manera sustentable, se pueden satisfacer a largo plazo una gama de intereses económicos, sociales y culturales y proveer una serie de servicios ambientales esenciales en el presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades. A continuación, se plantean una serie de acciones de aplicación regional por sector, dirigidas al desarrollo de las actividades productivas en el Golfo de California bajo principios de sustentabilidad. Asimismo, a través de estas acciones se promueve la coordinación interinstitucional para la atención de problemas ambientales en la región:

2.4 Acuicultura

1. Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT vigilará que los proyectos de desarrollo acuícola cumplan con los siguientes criterios de sustentabilidad:

- Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats;
- Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.

2. La SAGARPA en el marco de sus atribuciones y en coordinación con la SEMARNAT, los gobiernos de los estados, los gobiernos de los municipios costeros y el sector acuícola, fortalecerá las acciones para la prospección de sitios de mayor aptitud para el desarrollo de proyectos acuícolas, con el mínimo impacto ambiental adverso, que garantice, entre otras:

- Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats;
- Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros;
- La formulación de propuestas alternativas para la reubicación de proyectos de infraestructura pesquera, cuando exista evidencia para fundamentar que se van a dañar de manera irreversible los humedales costeros (principalmente manglares) en su estructura y función.

3. La SAGARPA, en el marco de sus atribuciones establecerá, acuerdos de colaboración con la SEMARNAT, los gobiernos estatales, las organizaciones del sector acuícola, así como con instituciones académicas para la generación de planes de manejo para el cultivo de moluscos, crustáceos y peces marinos. Estos planes deberán considerar entre otras:

- Las condiciones particulares de las diferentes zonas de cultivo;
- La identificación y protección de áreas de reproducción y/o crianza;
- Control de los factores que amenazan a las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats;
- Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros;

- Control de los procesos de eutrofización, mediante la eficiencia en el uso de nitrógeno proteico y compuestos de fósforo, entre otras medidas;
- Control de la proliferación de especies invasoras y
- Fomento y capacitación en el cultivo de especies nativas
- Evitar la afectación a granjas acuícolas vecinas previamente establecidas

Vinculación con el proyecto.- La construcción, operación y mantenimiento en el área del proyecto se considera una obra o actividad acuícola, por lo que se encuentra dentro de las acciones generales de sustentabilidad en dicho Programa de Ordenamiento.

Para evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación se consultara la Ley General de Vida Silvestre, y si se identifica alguna especie que este dentro de esta ley y se tomaran medidas de acuerdo a la misma.

Para la protección de los ecosistemas como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.; los ecosistemas colindantes al proyecto se respetarán totalmente.

B.- OTROS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

DECRETO por el que se declara como Área Natural Protegida las Islas del Golfo de California: entre las que se encuentran en la Bahía Santa María, El Rancho, Garrapata, Talchichilte y Altamura.

Estas islas protegidas se localizan dentro del Sistema Lagunar Santa María la Reforma, sistema lagunar del que forma parte la Bahía Calcehín, de donde se toma el agua que ha alimentado a la granja y a otras más que se encuentran en las colindancias de esta promovente. **El Proyecto de la Granja acuícola no interfiere directamente sobre estas Islas.**

Sitio RAMSAR (Año 2004) No. 1340 Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma.

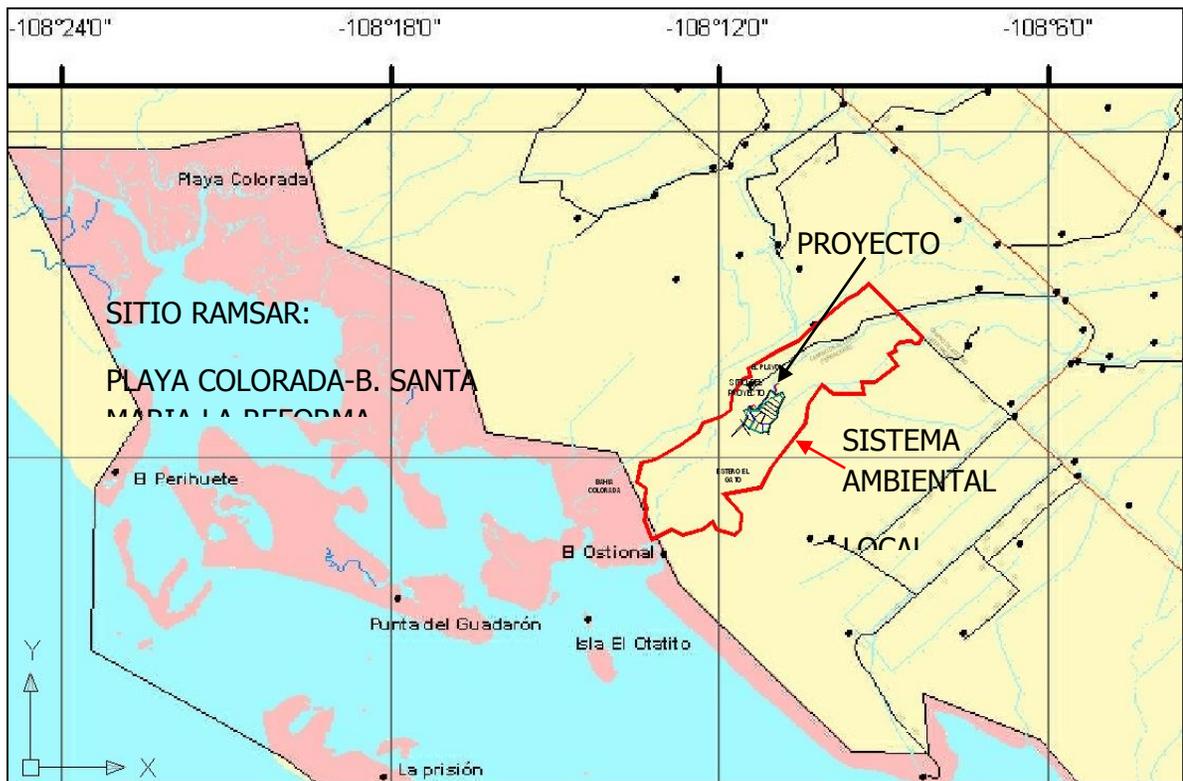
Es de reconocerse en el sistema lagunar de referencia, se usa para la alimentación de agua salobre del proyecto, la existencia de un Sitio RAMSAR (Año 2004), con número 1340, denominado Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma, con ubicación general al Sureste del Golfo de California; entre la desembocadura del río Sinaloa y la Bahía de Altata, colinde con ambos. La parte norte y central corresponden al municipio de Angostura y la parte sur al de Navolato, del estado de Sinaloa, México y que **no cuenta con decreto.**

Hidrológicamente la Laguna (o Sistema Lagunar) Playa Colorada-Santa María La Reforma, consta de tres bahías: Playa Colorada que tiene una superficie de 6,000 ha; Bahía Calcehín, y Santa María de 47,140 ha (que incluye la superficie de Bahía Calcehín). Se comunica al mar por

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

medio de tres bocas amplias y de profundidad variable: Perihuate, la Risión, y Yameto. Sus principales características, además de su gran superficie, son la presencia de 153 islas y sus más de 25 esteros y sus 18,700 Ha de manglares. Es el hábitat de más de 600 especies: 303 de aves, 185 de peces de aguas salobres o marinos; 7 de agua dulce; 11 de anfibios; 24 de reptiles; y 62 de mamíferos. 46 de éstas están incluidas en la lista de especies con alguna categoría de riesgo según la NOM 059-2001. Esta diversidad aumentaría significativamente si se incluyeran las especies que constituyen el bentos y el plancton que no han sido investigados o cuyos estudios no están disponibles. Este sistema lagunar es el más importante del Pacífico mexicano por los recursos pesqueros que se explotan en el sistema como camarón, jaiba, moluscos, y peces de escama. La actividad pesquera de extracción es realizada por sociedades cooperativas, dedicadas a la pesca de camarón, jaiba y escama. En total son 17 sociedades, donde pertenecen al Municipio de Navalato 2 cooperativas, Angostura 15 cooperativas y de estas 3 están en Playa Colorada, zona de influencia del proyecto (Visión Sustentable, SEMARNAP, Agosto 2000).

Vale aclarar que pese a la inclusión de la Laguna Santa María La Reforma como Sitio RAMSAR, el sitio del proyecto no se localiza dentro de los límites de este (Ver Sitio RAMSAR número 1340 y localización del proyecto).



De acuerdo a la justificación de la aplicación de los criterios señalados en la sección 11 de los Sitios RAMSAR, le corresponden:

Criterio 2.

El sitio es hábitat de especies listadas en CITES como el *Falco peregrinus* del Apéndice I y la *Iguana iguana*, del Apéndice II. Igualmente, se encuentra la pardela mexicana (*Puffinus opisthomelas*) que se encuentra en peligro de extinción de acuerdo con la normativa mexicana NOM-059-2010.

Criterio 4.

Este ecosistema es esencial para la población de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) que habita el Pacífico mexicano, por ser la mayor zona de protección y alimentación durante sus estadios de postlarva hasta juvenil y/o adulto, y por estar ubicado dentro del centro de gravedad de la distribución de esta especie: norte del Golfo de California hasta el Río San Lorenzo. El camarón azul es el primero en importancia por su valor comercial, y el segundo por su contribución a los volúmenes de captura del Pacífico mexicano; el primero es el camarón café, *Farfantepenaeus californiensis*.

Bahía Santa María, está incluida como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA 228), que la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), estableció en 1998, en la justificación la CONABIO, señala que es el lugar más importante de invernación para *Branta bernicla* en la costa continental de México, y que es de gran importancia para la hibernación de *Pelecanus erythrorhynchus*, *P. occidentalis*, *Anas crecca*, *A. acuta*, *A. clypeata*, *Aythya americana*, *A. affinis*, *Bucephala albeola*, *Mergus serrator*; de varios miles de *Anser albifrons* y *Fulica americana*, y también que hay poblaciones de *Pandion haliaetus* y *Fregata magnificens*. Al sitio lo clasificó en la categoría G-4 c), que se aplica a especies que se caracterizan por ser vulnerables, por presentarse en números grandes en sitios clave durante la reproducción o la migración.

Criterio 5.

Esta laguna es parte del hábitat de importantes poblaciones de aves playeras. No existe un censo de aves en todo el sistema, no obstante, en la zona conocida como marisma de Malacataya hay datos de la existencia de cientos de miles. (Por ejemplo Engilis, *et al*, 1999, citado por Rodríguez-Domínguez *et al.*, 1999), registraron entre 284,044 y 389,841 individuos en diciembre de 1993 y febrero de 1994, que incluyeron a 24 especies. Los autores concluyen que esa marisma y la playa son áreas muy importantes para las aves playeras de Norte América y que no sólo deberían considerarse como Sitio de Interés Internacional, porque cubren con los criterios de la Red Hemisférica Occidental de Reserva de Aves Playeras (WHSRN; siglas en inglés), sino que si se llevara a cabo un censo más exhaustivo podría elevarse a la categoría de Importancia Hemisférica (más de 500,000 playeros). La lista que presenta el Segundo Informe de Rodríguez Domínguez (1999) reporta 303 especies de todas las aves (lista Anexa). Existen áreas como Patolandia o Islas denominados santuarios de aves que revelan la importancia del sitio para la avifauna.

Las Islas más importantes por su superficie y abundancia de aves son los islotes denominados Las Tunitas, ubicados al norte de la barra o isla de Altamura, que es un santuario para la reproducción de las aves acuáticas. Las Islas El rancho, situadas en la boca La Risión, son una zona importante de anidación de aves, una de las especies más abundante es la gaviota común

(*Sterna antillarum*) que está con categoría de protección especial. La denominada zona estuarina Dautillos-Malacataya, es otro santuario de aves acuáticas.

Criterio 7.

Alrededor del 23% (185) de las especies de peces del Golfo de California, habitan permanente o temporalmente el sitio Playa Colorada-Santa María-La Reforma.

Este sitio es importante para la comunidad íctica debido a:

- 1) Que es el sitio de mayor tamaño del Golfo de California que es usado como área de crianza y protección de peces marinos, estuarinos y dulceacuícolas siendo impactado adversamente por el uso de bombas y redes que utilizan las granjas camaronícolas para capturar competidores y predadores de camarón, sobre todo en sus primeros estadios hasta juveniles, que son los más vulnerables por su menor poder de locomoción; y
- 2) Las condiciones ecológicas prevalecientes en el sistema, son favorables para la mayor diversidad de peces, registradas en una laguna, de las costas del Pacífico mexicano.
- 3) Da protección a los peces del litoral, cuando hay ciclones, y durante la operación de la flota camaronera, que captura por cada tonelada de camarón entre 6 y 8 toneladas de fauna de acompañamiento, cuyo principal componente es la ictiofauna.

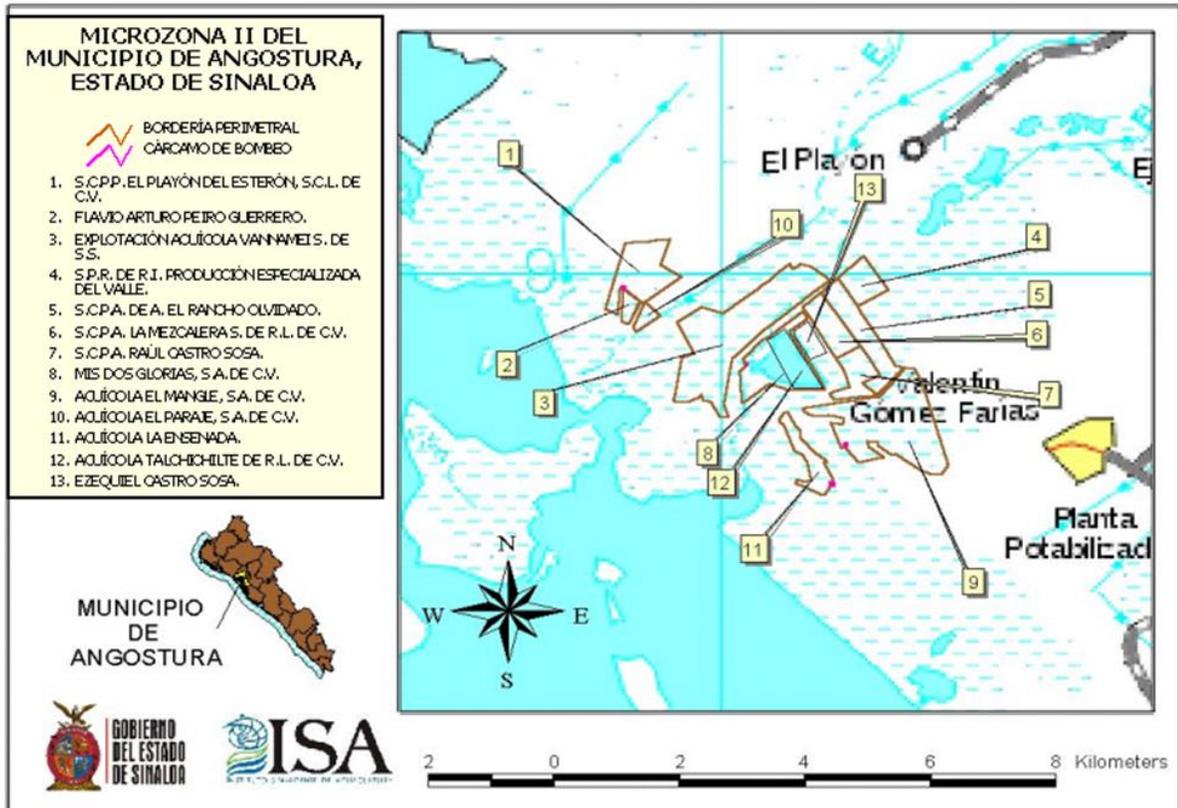
El proyecto que corresponde a la Granja Camaronera que se pretende construir no incide directamente en el área del RAMSAR mencionado, es el área de la toma de agua la que incide en la zona de Bahía Calceñín y es donde se toma el agua para las granjas que forman el conjunto del área de granjas acuícolas.

Agregando una imagen (tomado del Anuario Acuícola 2003 del Instituto Sinaloense de Acuicultura; Gobierno del Estado de Sinaloa) donde se muestran la Microzona I y la Microzona II del municipio de Angostura, donde en el apartado correspondiente a la Microzona II, área geográfica de ubicación del proyecto aparece con 13 supuestas obras acuícolas, de las que pudieran operar regularmente de 6 a 9 de estas empresas.

Lo que si queremos asegurar es que del Canal de llamada del que pretendemos alimentar nuestra granja, actualmente toman el agua las organizaciones acuícolas S.C.P.P. El Playón del Esterón, S.C.L. de C.V., Flavio Arturo Peiro Guerrero y Acuícola El Paraje, S.A. de C.V., encontrándose las otras 10 organizaciones acuícolas mencionadas en la estructura de la Microzona II, dentro de los 10 o más kilómetros a la redonda, que en el Capítulo II mencionado aparecen como Otros Proyectos productivos del sector.

El canal de llamada que provee el suministro de agua salobre a las tres asociaciones señaladas, está conectado al cuerpo hidráulico denominado localmente como Estero El Playón (o Estero El Ostional), que a su vez forma parte de la parte del Sistema Lagunar Santa María La Reforma, en el segmento lagunar denominado también en la región como Bahía del Calceñín, siendo este canal de llamada, el cuerpo hidráulico que durante la operación de nuestra granja ha servido de

alimentadora del agua salobre, al igual que a las otras tres acuícolas. Mientras que las otras diez empresas tienen su alimentación desde otros canales de llamada, desde otros esteros, aunque del mismo sistema lagunar al que hacemos referencia, con una superficie aproximadamente de las 47,000 a las 52,000 hectáreas (Ver Capítulo II, Figura 8.- Proyectos acuícolas en la zona, de la MIA-P presentada).



Como aclaramos ya existe el canal de llamada y no se pretende afectar ninguna población de Mangle existen de en el área de la Bahía de Calceñ, y como se puede observar en la foto área del Sistema Google Earth, ya existe una infraestructura acuícola que opera desde los años '90, y no ha perjudicado la zona RAMSAR al ser dada como aviso en año de 2004.



Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA 228).

También es de referirse que Bahía Santa María, está incluida como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA 228), que la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.



En Mayo de 1997, durante una reunión del Comité Consultivo, la Coordinación y técnicos de la CONABIO, se revisaron, con el apoyo de mapas de vegetación, topografía e hidrografía, las 193 áreas propuestas, revisando los polígonos, coordenadas y límites.

Durante 1998 el programa entró a una segunda fase en la cual se regionalizó, con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) formándose 4 coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). En cada región se organizaron dos talleres para revisar las AICAS, anexándose y eliminándose aquellas áreas que de acuerdo a la experiencia de los grupos de expertos así lo ameritaron, concluyendo con un gran total de 230 AICAS, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves; dichos criterios resultaron de discusiones trilaterales y se adaptaron a partir de los utilizados por BirdLife International. Igualmente se concluyó una lista de 5 áreas de prioridad mayor por Región, en donde se tienen identificados los grupos locales que son capaces de implementar un plan de conservación en cada AICA.

El AICA 228 Bahía Santa María, se encuentra casi cerrada por las islas Tlalchichilte y Altamura, las cuales además la dividen en dos bahías: de Santa María La Reforma y Bahía de Santa María. Dos bocas la comunican con el Océano Pacífico y a través de un canal con la Bahía Playa Colorada, incluye a los sistemas de humedales de Malacataya, Esterón, San José, Sinpuntas, Playa Colorada, El Tule, El martillo, La Mojada, La Pechuga, La Virgen, El Mezquite, la Tuza y Yameto. El clima es seco y la temperatura media anual de 22 a 26°C con una pp anual total de 300 a 600mm.

El sitio es lugar de invernación para *Branta bernicla* en la costa continental de México, y un área de gran importancia para la invernación de pelícanos, patos y limnícolas. Otras aves invernales incluyen a varios centenares de *Anser albifrons* y varios miles de *Fulica americana*. Otro tipo de

fauna presente en *Pandion haliaetus*, *Fregata magnificens*. Fue una zona importante para la reproducción y nacimiento de la Ballena gris *Eschrichtius robustus*.

Es importante resaltar, que el predio seleccionado para desarrollar el proyecto, no presenta características ambientales relevantes, carece de vegetación natural arbórea o arbustiva, el suelo conforma una zona de marismas, con suelos salinos, susceptibles a la anegación en tiempos de lluvias, razón por la cual en algún momento podría ser un hábitat relevante por su temporalidad para especies migratorias. Sin embargo, es componente marginal de un humedal costero de marismas y manglares que sí pueden presentar valores ambientales relevantes, mismos que en virtud de las medidas de prevención y mitigación implementadas no se verán afectadas por el desarrollo del proyecto. Lo anterior, en virtud del cumplimiento de las regulaciones establecidas en el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003 que se discute en este mismo capítulo, así como en el Capítulo III y que permiten garantizar la conservación de estos valores ambientales y en consecuente observancia de la Convención RAMSAR.

DIVERSOS RECONOCIMIENTOS NACIONALES E INTERNACIONALES DE BAHÍA SANTA MARÍA-LA REFORMA.

- Reserva con categoría hemisférica de la Red Hemisférica Occidental de Reservas de Aves Playeras (WHSRN), designado en 2001.
- Sitio Ramsar (inscrito en 2004).
- Humedal prioritario de importancia para la migración de patos (DUMAC).
- Área de importancia para la Conservación de las Aves: AICA-94.
- Región Hidrológica Prioritaria: RHP-19 (CONABIO).
- Región Terrestre Prioritaria: RTP-22 (CONABIO).
- Región Marina Prioritaria: RMP-18 (CONABIO).
- Sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica (CONABIO, 2009).
- Región Prioritaria para la Conservación (CONANP)

En base a lo anteriormente señalado, es importante resaltar en este documento, por la ubicación del proyecto en la parte marginal del sistema lagunar Santa María-La Reforma, este se encuentra dentro de un área con diversos reconocimientos nacionales e internacionales por su biodiversidad y servicios ambientales, como es lo relacionado a la **Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida en forma abreviada como Convenio de RAMSAR**, inscrito como Sitio RAMSAR, comprendiendo la Bahía Santa María, fue incluido en la Lista de Humedales de Importancia Internacional en 1999 y ratificada en 2005, abarcando una superficie de alrededor de las 50,000 hectáreas, reserva de la biosfera, humedal, proyecto de ANP, etc.; y aunque **los sitios RAMSAR no cuentan con decreto**, la **Convención sobre los Humedales** es un tratado intergubernamental cuya misión es “*La conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo*”. Por lo que es parte de nuestros objetivos respetar todos los ordenamientos referidos a la protección de la flora, fauna, suelo e hidrología y todo lo relacionado con la biosfera, como suponemos que las otras granjas

acuícolas y las actividades agrícolas lo hacen; tal y como se plantea y es el espíritu de la MIA-P presentada.

Finalmente vale decir en favor del proyecto, que este surgió desde la conformación de la misma cooperativa en los años 1990, así como la construcción misma en 1995-96 como una fuente de trabajo y de ingreso, antes que la declaratoria de todos los reconocimientos que se hacen al respecto del sistema lagunar. Sin embargo los promotores de este proyecto de modificación de la granja construida se proponen velar por los valores ambientales, sin duda todos relevantes del sistema natural mencionado, considerando que en virtud de las medidas de prevención y mitigación implementadas, no se verán afectados por el desarrollo del proyecto señalado.

C.2.- USO ACTUAL DEL SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO.

En la zona del proyecto y sus alrededores hay predominancia de suelos salitrosos (zonas de marisma) y se han establecido otros proyectos acuícolas. El área corresponde a zona federal y se pretende realizar los trámites correspondientes para la obtención de la Concesión Federal de dichos terrenos, para uso y aprovechamiento de esta zona federal marítimo terrestre.

El uso potencial del suelo, no presenta ninguna aptitud productiva tradicional económicamente sustentable, puesto que es una zona salitrosa que presenta alto contenido de sales sódicas. La vegetación natural existente es halófito, principalmente compuesta por chamizos, con amplios manchones desprovistos totalmente de cubierta vegetal. (Ver anexo fotográfico).

C.3.- TIPO DE PROPIEDAD Y SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO.

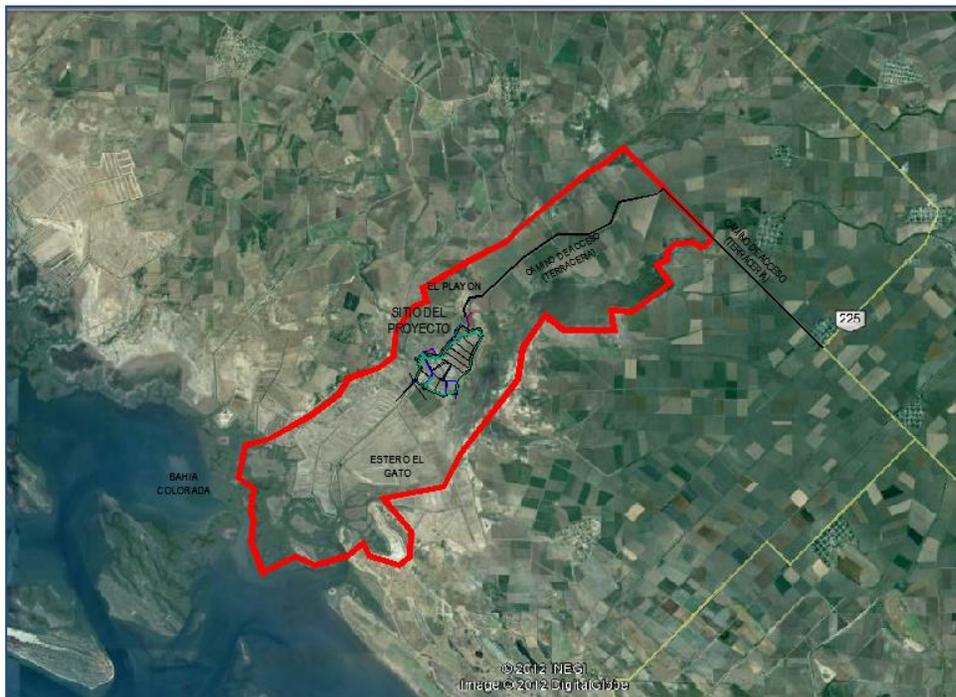
La tenencia de la tierra corresponde a la de Zona federal de marismas por lo que como parte del proyecto se contempla la solicitud de CONCESIÓN, misma que se realizará una vez obtenida la anuencia en materia de impacto ambiental, con la presentación y evaluación de esta MIA-P.

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:

SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR).- Con una superficie de 2,889.19 hectáreas, corresponde a una zona de marismas entre el Sistema Lagunar Santa María-La Reforma al SW, situado entre los municipios de Angostura, Sinaloa, con influencia más directamente con la Bahía Colorada, Bahía de Calceñ y el Estero El Ostional; y a la región terrestres del sistema Agrícola (Distrito de Riego 010) al NW-N-NE, siendo parte de la denominada Distrito Acuícola Microzona II, del Municipio de Angostura de acuerdo al Instituto Sinaloense de Acuicultura del Estado de Sinaloa delimitado al Norte y Sur por drenes de descarga del Distrito agrícola 010 (denominado Culiacán-Humaya). La ubicación predial del sitio del proyecto corresponde a los límites del sistema lagunar (parte marginal), NE de este, en la marisma El Playón, que corresponde a una intrusión continental de marisma desde el sistema lagunar, mediante la marisma conformada por suelo hipersalino tierras adentro del valle agrícola que se localiza entre el sistema lagunar y la zona de la franja costera del municipio de Angostura, valle que abarca ininterrumpidamente desde la margen poniente del Río Sinaloa hasta la margen Oriente del Río Culiacán (Ver **IV.2.- FACTORES AMBIENTALES QUE DETERMINAN LA CONDICION ACTUAL DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL; CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL**).

FIGURA.- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL



El SA está caracterizado por encontrarse dentro de las siguientes regiones consideradas por la CONABIO:

- Área de importancia para la Conservación de las Aves (AICA) “Bahía Santa María”, que es un área de gran importancia para la hibernación de pelicanos, patos y limnícolas. Otras aves invernales incluyen a varios centenares de *Anser albifrons* y varios miles de *Fulica americana*. Fue una zona importante para la reproducción y nacimiento de la Ballena gris *Eschrichtius robustus*, y es un lugar de vegetación acuática y subacuática.
- Región Terrestre Prioritaria (RTP) “Marismas Topolobampo-Caimanero”, que es una región prioritaria en función de la presencia de ecosistemas con alta productividad acuática. La fauna asociada a sus manglares es de cocodrilos y aves acuáticas. Presenta vegetación de manglares y revegetación halófila y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos y canales para su aprovechamiento agrícola, así como el desarrollo de proyectos de acuicultura.
- Región Hidrológica Prioritaria (RHP) “Bahía de Ohuira-Ensenada del Pabellón”, que se caracteriza por tener llanuras de inundación, pantanos dulceacuícolas, lagunas, costeros y por tener flora de tipo manglar, tular, bosque espinoso, vegetación halófila, matorral sarcocaulé, selva baja caducifolia, vegetación de dunas costeras. Su principal problemática se caracteriza por la modificación del entorno por agricultura intensiva, la construcción de presas, deforestación, azolvamiento acelerado por las tierras agrícolas, desecación de pantanos y canales para uso agrícola.
- Región Marina Prioritaria “Lagunas de Santa María la Reforma”, la cual se identifica por la presencia de playas, lagunas, marismas, dunas, humedales esteros, zona oceánica, islas barreras y bajas. Cuenta con eutroficación media y ambientes como manglar, laguna costera, duna, litoral y talud con alta integridad ecológica.

Flora: el SA y la zona de influencia del proyecto están conformados principalmente por la vegetación halófila, compuesta por chamizos, con amplios manchones desprovistos totalmente de cubierta vegetal, donde se presentara construcción, operación y mantenimiento en una superficie total de 96-37-82.8 Ha. Esta vegetación (*Atriplex canescens*) y vidrillo (*Salicornia pacifica* y *Batis maritima*) principalmente, representada en algunas partes con plantas arbustivas invasivas de pino salado (*Tamarix pentandra*) y más escasamente con la planta arbustiva propia de los matorrales de esta zona conocidos como aguabola (*Maythenus phyllanthoides*).

Es importante mencionar, que en el área del proyecto no se encontró ningún individuo de flora con alguna categoría de riesgo de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Fauna: En relación con las especies de fauna silvestres que puedan resultar afectadas por la realización del proyecto y de acuerdo con la identificación que realizó la promotora, dentro del SA se encontraron las siguientes especies:

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

Nombre común	Nombre científico	Ubicación		NOM-059-SEMARNAT-2010
		Proyecto	Sistema Ambiental	
Mamíferos				
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>		X	
Liebre	<i>Lepus alleni</i>		X	
Mapache	<i>Procyon lotor</i>		X	
Ardilla gris	<i>Sciurur sinaloen sis</i>		X	
Coyote	<i>Canis latrans</i>		X	
Reptiles				
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>		X	Pr
culebra bejuquilla	<i>Leptodeira spp</i>		X	Pr
Cachorones	<i>Scelosporus horridus</i>		X	
Rana de noroeste mexicano	<i>Rana magnaocularis</i>		X	
Aves				
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>		X	
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>		X	
Ibis blanco	<i>Eudocimus albus</i>		X	
Ibis espátula	<i>Platlea ajaja</i>		X	
Cabildo	<i>Aechmophorus occidentlis</i>		X	
Pato pichihuila	<i>Dendrocygma autommalis</i>		X	
Cerceta alizul café	<i>anas cyanoptera</i>		X	
Carpintero	<i>Melanerper sp.</i>		X	

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

Fragata	<i>Fragata magnificens</i>		X	
Pelicano café	<i>Pelecanus occidentalis</i>		X	A
Patos	<i>Anas spp</i>		X	
Pato buzo o cormorán	<i>Phalacrocorax penicilla</i>		X	
Garza flaca	<i>Egretta tricolor</i>		X	
Cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>		X	
Espátula rosada	<i>Ajaia ajaja</i>		X	
Garcita blanca o nieva	<i>Egretta thula</i>		X	
Garcita verde	<i>Butorides striatus</i>		X	
Gavilán gris	<i>Buteo nitidus</i>		X	
Quebranta huesos	<i>Caracara plancus</i>		X	
Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>		X	
Aura	<i>Cathartes aura</i>		X	
Aguililla	<i>Buteogallus anthracinus</i>		X	Pr
Cara cara	<i>Poliborus plancus</i>		X	
Codorniz crestidorada	<i>Callipepla douglasii</i>		X	
Gallareta americana	<i>Fulica americana</i>		X	
Tortolita costeña	<i>Colymbia talpacoti</i>		X	
Chorlitos	<i>Charadrius spp</i>		X	
Martin pescador	<i>Ceryle alcyon</i>		X	

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

Cenzontle	<i>Mimus polyglottos</i>		X	
Invertebrados				
Ostión de mangle	<i>Crassostrea corteziensis</i>		X	
Pata de mula	<i>Anadara sp</i>		X	
Camarón blanco	<i>Litopenaeus vannamei</i>		X	
Camarón azul	<i>Litopenaeus stylirostris</i>		X	
Camarón café	<i>Litopenaeus californiensis</i>		X	
Peces				
Lisa	<i>Mujil curema</i>		X	
Lisa macho	<i>Mujil cephalus</i>		X	
mojarras	<i>Diapterus Spp</i>		X	
Pargos	<i>Lutjanus spp</i>		X	
Robalos	<i>Centropomus spp</i>		X	

De las especies mencionadas en el SA, se identifica la iguana verde (*Iguana iguana*), culebra bejuquilla (*Leptodeira spp*), aguililla (*Beteogallus anthracinus*) y Pelicano café (*Pelecanus occidentalis*) que se encuentran listadas bajo algún estatus de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. No obstante, en el área del proyecto no se encontró ninguna especie catalogada en dicha norma.

SISTEMA AMBIENTAL PREDIAL.- Como se ha señalado, el sitio del proyecto se localiza en la marisma llamada El Playón, que aparece como la prolongación terrestre marginal del sistema lagunar hacia tierras adentro del valle agrícola del municipio de Angostura, Sinaloa. El sitio se encuentra rodeado al Oeste, Norte, Noreste, Este y Sureste por el valle agrícola, mientras que por el Suroeste se encuentra limitado por marismas donde se encuentran operando actualmente otras tres granjas dedicadas al cultivo de camarón. En la prolongación de la marisma tierras adentro del valle se conjuga también la presencia desde el valle agrícola de una hondonada o cañada, a partir de un área cercana a la localidad Ejido Bruno B. García.

A la altura de la localidad El Playón se conjuga la cañada que viene desde los altos del valle agrícola con el área de marismas. En esa área se presenta una diferenciación fisiográfica bien

marcada, pues mientras la margen derecha (con relación a los escurrimientos) se presenta con características propias de las marismas: suelo firme hipersalino, vegetación halófito (chamizos y vidrillo), la margen izquierda presenta características de una ciénega, donde se combinan aguas dulces y aguas salobres, las primeras provenientes de escurrimientos desde el valle agrícola circunvecino, mientras que las segundas provienen del lavado de las tierras agrícolas más próximas en riego para lavado permanente para mantenerlas aptas para la agricultura, así como por descargas de la propia actividad acuícola de las granjas camaroneras en operación. Esta área se constituye en un sistema pantanoso, saturado de agua de manera permanente, hidrología lentic o de prolongada residencia, con vegetación propia de los humedales dulceacuícolas, pero poblada también por las plantas invasivas denominadas pino salado (*Tamarix pentandra*) y algunas hierbas tolerantes a la saturación hídrica o a las condiciones salobres. Es por tanto posible considerar en el Sistema Ambiental Predial una combinación o interface de condiciones de humedal dulceacuícola o de tipo palustre (es decir, “pantanosos”–marismas, pantanos y ciénagas) y humedal costero marino.

Mapa de Fisiografía del Estado de Sinaloa



El estado de Sinaloa, por su forma y posición geográfica, se encuentra dividido longitudinalmente por dos Provincias Fisiográficas: a) Sierra Madre Occidental, en donde la parte oriental del estado está enclavada en cuatro subprovincias fisiográficas; la primera de ellas *Pie de la Sierra*, presente en la franja central a lo largo de toda la entidad; *Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses*, cubre el extremo norte; *Gran Meseta y Cañones Duranguenses*, que recorre la parte oriental sobre las colindancias con Chihuahua y Durango y por último, *Mesetas y Cañadas del Sur*, al sureste del estado; y b) Llanura Costera del Pacífico, que se extiende por toda la franja costera sobre tres subprovincias, de norte a sur respectivamente: *Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa*, *Llanura Costera de Mazatlán*, y finalmente, *Delta del Río Grande de Santiago*.

De acuerdo al **Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos; Angostura, Sinaloa**, Clave geoestadística 25002 (2009), por su **Ubicación geográfica** al municipio le corresponde la siguiente **Fisiografía**.

Provincia	Llanura Costera del Pacífico (100%)
Subprovincia	Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa (100%)
Sistema de topofomas	Llanura costera (58.05%), Llanura costera con ciénegas salinas (22.57%), Llanura costera con dunas y salina (11.15%), Playa o barra (6.13%), Llanura costera con dunas (2.09%) y No aplicable (0.01%)

Al sitio del proyecto fisiográficamente le corresponde la Llanura costera con lagunas costeras salina, en combinación con Llanura deltaica, influenciado principalmente en la zona por la desembocadura del Río Las Cañas. El proyecto promueve la siembra y engorda de camarones del Género *Penaeus* en estanquería rústica. La granja productora de camarón está ubicada en la zona centro, área costera del estado de Sinaloa en parte marginal NE del llamado Sistema Lagunar Santa María La Reforma, contiguo al poblado El Playón, municipio de Angostura, Sinaloa. Fisiográficamente se ubica la Provincia Llanura Costera del Pacífico, Subprovincia *Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa*.

El área del proyecto, consistente en zona federal de marismas, que como podemos observar en el anexo fotográfico, tiene condiciones naturales para ser utilizado en la actividad planteada, dada su nula vegetación en toda su superficie del predio seleccionado para desarrollar el proyecto, el cual presenta topografía plana, con suelo salino natural, donde la coincidencia de condiciones de hipersalinidad y encharcamiento o saturación de agua en el suelo durante buena parte del año, correspondiente al litoral Emergido o Ecosistema Terrestre, que lo convierte en no apto para otro tipo de actividades pecuarias.



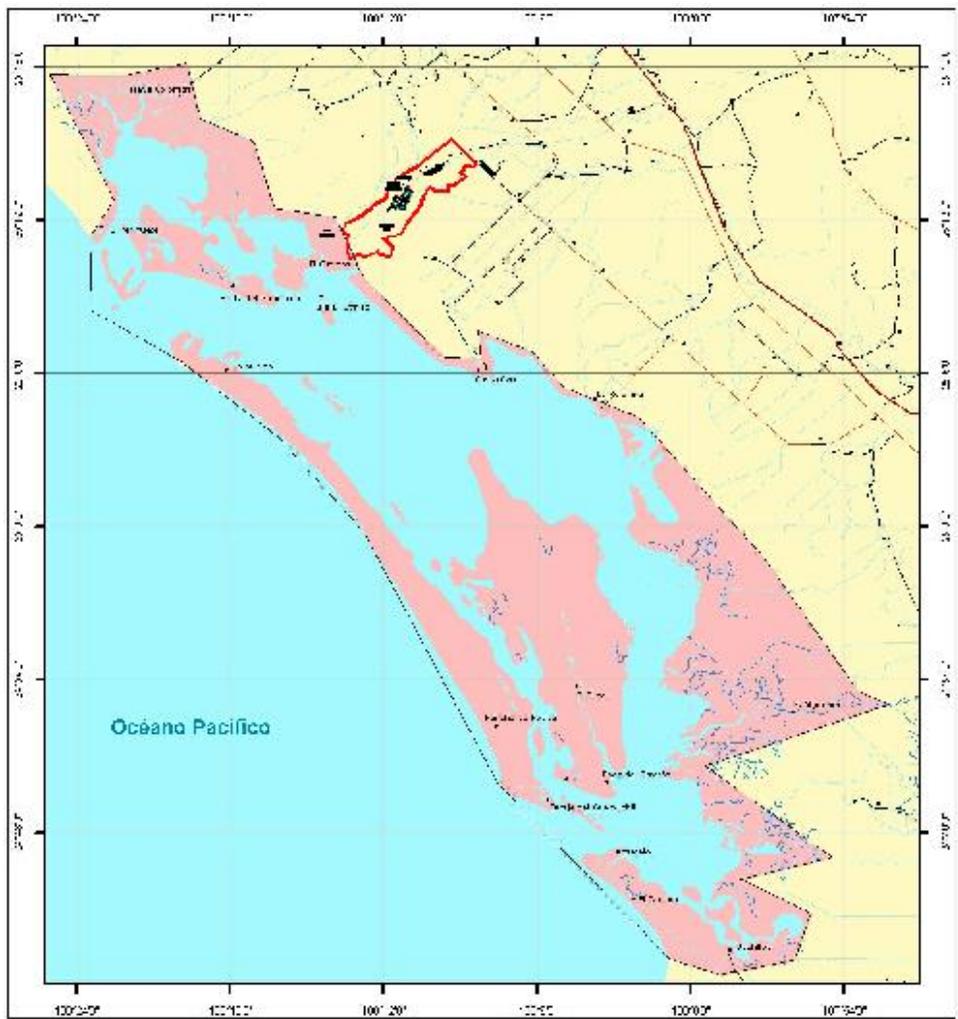
De acuerdo con las características regionales ecológicas de los hábitats presentes en el sistema lagunar y sus parámetros ambientales, descritos en los incisos correspondientes al Capítulo II.- **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO; II.1. Información general del proyecto**, se describen las Unidades Ambientales del Sistema de Topoformas, Provincia Llanura Costera del Pacífico, Subprovincia *Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa*, correspondiente a la zona del proyecto y de manera particular a los terrenos adyacentes al poblado El Playón, municipio de Angostura.

De acuerdo con las características regionales ecológicas de los hábitats presentes en el sistema lagunar y sus parámetros ambientales, descritos en los incisos correspondientes al Capítulo 3 (ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO AMBIENTE Y SOCIOECONOMICO), se describen las Unidades Ambientales del Sistema de Topoformas Llanura Costera con Lagunas Costeras y dunas, correspondiente a la zona del proyecto y de manera particular a los terrenos adyacentes al poblado de El Playón:

PROVINCIA LLANURA COSTERA DEL PACIFICO
SUBPROVINCIA LLANURA COSTERA Y
CUENCA RÍO MOCORITO(D)
REGIÓN NOROESTE COSTA Y MARGEN CONTINENTAL DEL OCEANO PACÍFICO Y GOLFO DE CALIFORNIA
LLANURA COSTERA FASE PISO VERTISOL CROMICO Y SOLONCHAK ORTICO

El Sistema Lagunar Santa María La Reforma, sistema del que será obtenida el agua salobre, medio de cultivo utilizado en la granja camaronera ha sido objeto de varios reconocimientos nacionales e internacionales por su relevancia biológica y para fines de conservación de flora y fauna, entre otros.

FIGURA.- SITIO RAMSAR SANTA MARÍA-LA REFORMA.



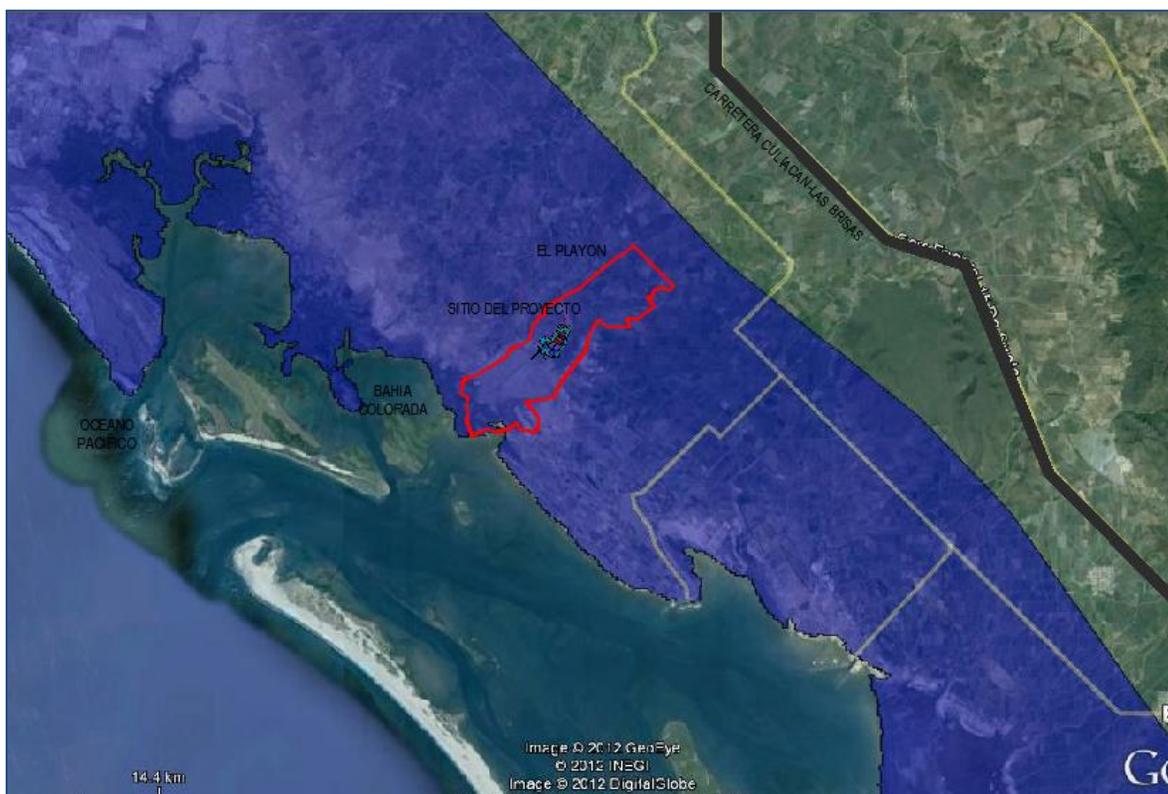
En la figura se muestra el sitio del proyecto con referencia al sitio RAMSAR; y aunque es de reconocerse la existencia de un Sitio RAMSAR (Año 2004), con número 1340 en el sistema lagunar de referencia para la alimentación de agua salobre del proyecto, sitio denominado Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma. En la Figura del mismo como puede apreciarse queda afuera el proyecto acuícola que se promociona, pues mientras el sitio RAMSAR corresponde al área marina del sistema, mientras que el proyecto acuícola se localiza en área de terreno firme en suelos de marisma, correspondiente a suelo firme.

FIGURA.- SITIO AICA (AICA-94).



La Bahía Santa María, está incluida como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA 228), por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Tal y como puede observarse el sitio del proyecto se ubica dentro del área que ocupa el sitio AICA. Es importante resaltar en este documento, por la ubicación del proyecto en la parte marginal del sistema lagunar Santa María-La Reforma, este se encuentra dentro de un área con diversos reconocimientos nacionales e internacionales por su biodiversidad y servicios ambientales, como es lo relacionado a la **Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida en forma abreviada como Convenio de RAMSAR**, inscrito como Sitio RAMSAR, comprendiendo la Bahía Santa María, fue incluido en la Lista de Humedales de Importancia Internacional en 1999 y ratificada en 2005, abarcando una superficie de alrededor de las 50,000 hectáreas, reserva de la biosfera, humedal, proyecto de ANP, etc.; esta AICA al igual que los otras consideradas son una red de sitios en México que destacan por su importancia en el mantenimiento a largo plazo de las poblaciones de aves que ocurren de manera natural en esos sitios (Coro y Márquez; 2000). Y aunque **los sitios RAMSAR no cuentan con decreto**, la **Convención sobre los Humedales** es un tratado intergubernamental cuya misión es “La conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”. Por lo que es parte de nuestros objetivos respetar todos los ordenamientos referidos a la protección de la flora, fauna, suelo e hidrología y todo lo relacionado con la biosfera, como suponemos que las otras granjas acuícolas y las actividades agrícolas lo hacen; tal y como se plantea y es el espíritu de la MIA-P presentada.

REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA (RTP-22) (CONABIO).

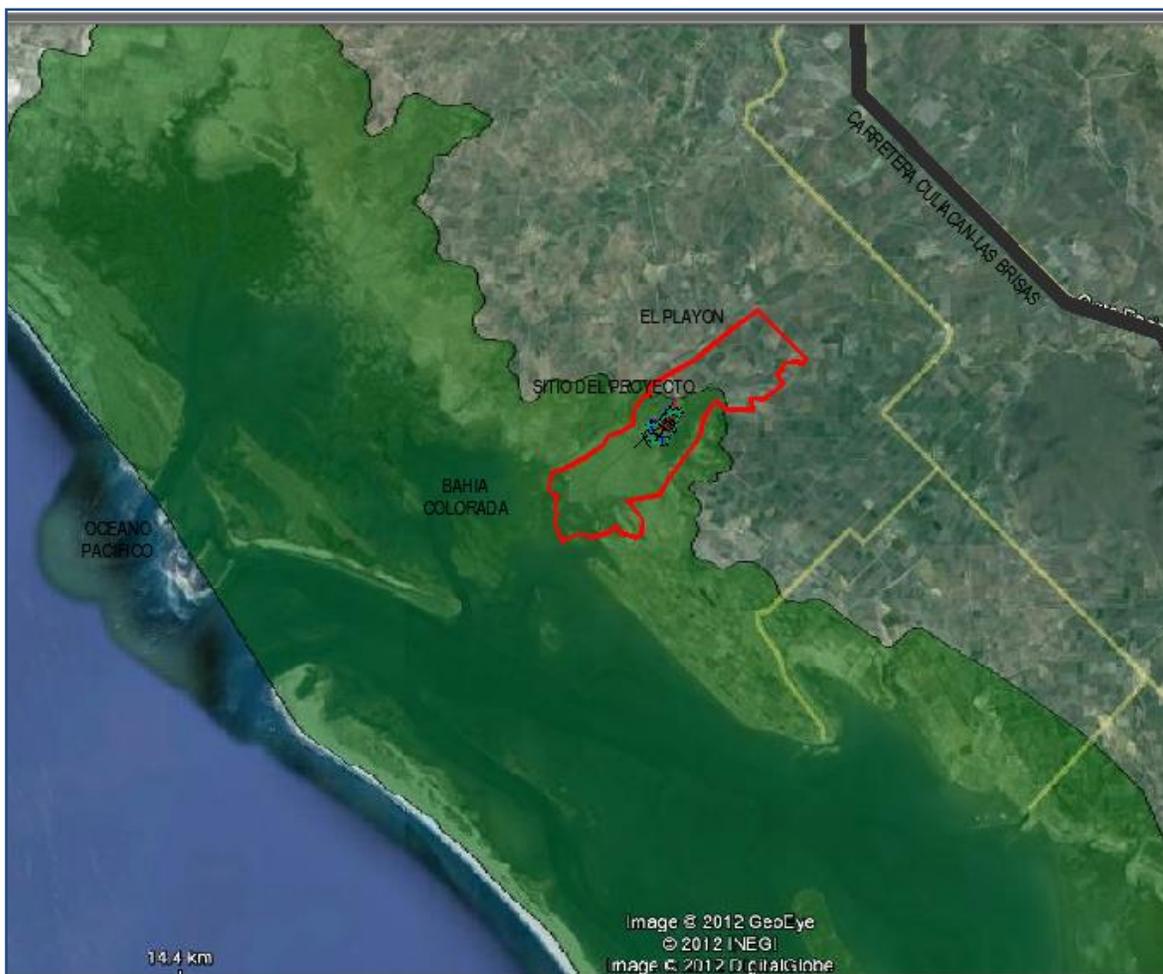


También es de reconocerse esta Región Terrestre Prioritaria (RTP) de acuerdo a la clasificación de CONABIO, reconociendo la ubicación del proyecto dentro del área que esta tiene contemplada.

- Criterios reconocidos.

1. Extensión del área de manglar.
- 2- Importancia de su función como corredor biológico entre áreas.
3. Presencia de endemismos.

REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA (RHP-19) (CONABIO).



Acerca de las REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS en el país, la CONABIO señala que “...aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no sólo a niveles local y regional, sino nacional y global.

Los hábitats acuáticos epicontinentales son más variados en rasgos físicos y químicos que los del ambiente marino. Aparte de los pantanos, que tradicionalmente se agrupan como humedales continentales, los sistemas epicontinentales incluyen lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas sumergidas, planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles. Las diferencias en la química del agua, transparencia, velocidad o turbulencia de la corriente, así como de profundidad y morfometría del cuerpo acuático, contribuyen a la diversidad de los recursos biológicos que se presentan en las aguas epicontinentales. Asimismo, no es extraño el hecho de que un organismo dado pueda requerir de más de un hábitat acuático durante su ciclo de vida.

La preocupación creciente sobre el mantenimiento de la biodiversidad de las aguas epicontinentales y los esfuerzos por reducir los riesgos que enfrentan muchas especies están basados en evidencias sobre la pérdida de hábitats (degradación, cambios en la calidad y fragmentación), de especies, así como en la sobreexplotación e introducción de especies exóticas. Las tasas de extinción para estos ecosistemas provienen principalmente de lagos y ríos (WCMC, 1992). Aunque la evidencia prevalece, en general es muy dispersa y, desde la perspectiva geográfica, sin continuidad. El hecho de que haya muchas especies en franca declinación o enfrentando la extinción en los pocos países en donde se cuenta con conocimiento de campo razonable, justifica la preocupación real por el estado de la biodiversidad de las aguas epicontinentales. Un hecho alarmante es que, aunque los humanos siempre han hecho uso de los sistemas dulceacuícolas y sus especies, en los últimos 200 años, a través de la Revolución Industrial, el desarrollo económico acelerado y el crecimiento poblacional, han generado transformaciones en estos ecosistemas a una escala sin precedente”.

El proyecto con la construcción de bordería, con lleva la instalación de un sistema de drenado de cada estanque, el cual conducirá el agua de descarga a un estanque que será habilitado como sistema de tratamiento primario de las aguas de intercambio y desagüe de la granja, denominado fosa de sedimentación y oxidación, antes de ser descargadas por medio de un canal de descarga al Estero del Playón. Este sistema asegura que los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982).

REGIÓN MARINA PRIORITARIA (RMP-18; CONABIO).

FIGURA. MAPA DE LAS REGIONES MARINAS PRIORITARIAS DE CONABIO (ARRIAGA ET AL., 1998), tomada del documento *Memoria Metodológica; Taller para la determinación de sitios prioritarios oceánicos y costeros para la conservación. Octubre 2005*, muestra las Regiones Marinas Prioritarias (RMP) proyectadas en esa fecha por CONABIO a través del taller de expertos.



En 1998 se optó por definir los sitios prioritarios marinos en un taller con expertos, dada la falta de registros georreferenciados y la dificultad de generar modelos de distribución potencial de especies de ambientes oceánicos y costeros. La participación de los especialistas fue fundamental para contar con información técnica y científica actualizada. Se realizó un taller que fue efectuado en la ciudad de México el 4 y 5 de octubre de 2005 y organizado de manera conjunta entre la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Pronatura, A.C. y The Nature Conservancy (TNC).

Tal y como se muestra en la Figura, en la Región Centro-Norte del Estado de Sinaloa se ubica la RMP correspondiente al Sistema Lagunar Santa María La Reforma.

Elementos importantes para la inclusión como tal obedecen a trabajos de recopilación de información y de investigación a cargo de un equipo de investigadores bajo el patrocinio de The Nature Conservancy.

En el caso de Bahía Santa María, en el plano de argumentos para su constitución y declaración como **REGIÓN MARINA PRIORITARIA (RMP-18)**, se señala que es “Principal lugar de invernación para *Branta bernicla* en la costa continental de México”.

De igual manera que en los anteriores casos señalados, es de reconocer la ubicación del proyecto dentro del área que tiene contemplada la **RMP-18**. Pero al igual que de los otros reconocimientos del sistema lagunar, es parte de nuestros objetivos respetar todos los ordenamientos referidos a la protección de la flora, fauna, suelo e hidrología y todo lo relacionado con la biosfera, como

suponemos que las otras granjas acuícolas y las actividades agrícolas lo hacen; tal y como se plantea y es el espíritu de la MIA-P presentada.

IV.2.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL:

DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DE UNIDADES AMBIENTALES.

La unidad ambiental se define como: el conjunto de características físicas y biológicas del territorio, que responden homogéneamente al impacto provocado por el desarrollo de una actividad.

Para analizar el área del proyecto se proponen 3 Unidades ambientales, de acuerdo con criterios morfológicos y de paisaje, que están estrechamente relacionadas; los cuales son:

Suelo, Agua y Vegetación.

El predio que se pretende utilizar para construir la granja camaronera se enmarca dentro del área del Sistema Santa María, la Reforma y llanura costera fase piso Solonchak.

Los aspectos más importantes para determinar si la ubicación es adecuada y compatible para el desarrollo de acuicultura del camarón, mediante el uso de agua salina, y con las condiciones locales y regionales donde se ubica el predio a utilizar (selección del sitio) son:

- A) La condición de uso del suelo y sus características (Tipo de suelo)
- B) La hidrología y su hidrodinámica y
- C) Tipo de vegetación.

Todos ellas interrelacionadas presuponen en primera etapa la decisión de determinar el apropiado aprovechamiento del sitio.

Considerando esto, hemos observado, expuesto y relacionado estas tres Unidades Ambientales, con el fin de sustentar y proponer la forma más adecuada, que permita una actividad sostenida y sin perjuicio a las ya existentes. Mediante las diferentes informaciones generadas por las Cartas de CETENAL (INEGI), fotografías aéreas, investigaciones editadas, publicaciones científicas, académicas y gubernamentales, así como observaciones, mediciones y monitoreos en la zona y en el sitio.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar



Aspectos abióticos:

C L I M A.

Basándose en el sistema de clasificación climática empleada por Köppen y modificada por Enriqueta García (1973), a la zona que corresponde a la parte baja de sierra en cercanía de poblaciones (entre otras) Guamúchil, se le identifica con el siguiente tipo clima: Semiseco, con lluvias en verano y escasa precipitación en el invierno.

La Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos estableció una Estación en la localidad de El Playón con el fin de observar las normales climatológicas del municipio, la ubicación de este punto de observación son las coordenadas extremas de 108° 13' 00" de Longitud Oeste y 25° 13' 00" de Latitud Norte.

Para todos los organismos acuáticos la temperatura es el factor más importante, pero sus variaciones a nivel espacio-temporal, no son del todo bien interpretadas ecológica ni acuaculturalmente. Junto con la salinidad, determina la solubilidad del oxígeno en el agua, influye en la tasa de producción primaria, en las reacciones metabólicas, reproducción y el crecimiento de las especies. La temperatura del agua está relacionada con el aire, lo cual puede ser útil para estimar con cierta anticipación el riesgo de estratificación en los estanques, dado que la temperatura del agua en un día cualquiera esta correlacionada con las medias de la temperatura atmosféricas de los cuatro días precedentes (Alzieu, 1994).

El incremento de la temperatura aumenta el metabolismo y en consecuencia, los requerimientos energéticos, que se satisfacen mediante el consumo de materia orgánica particulada del medio natural, en la que se incluye el fitoplancton (importante en las tasas de producción primaria) o en el caso de cultivos controlados con adiciones de alimento; también influye en la reproducción y la supervivencia de los estadios larvarios, especialmente para ciertos organismos.

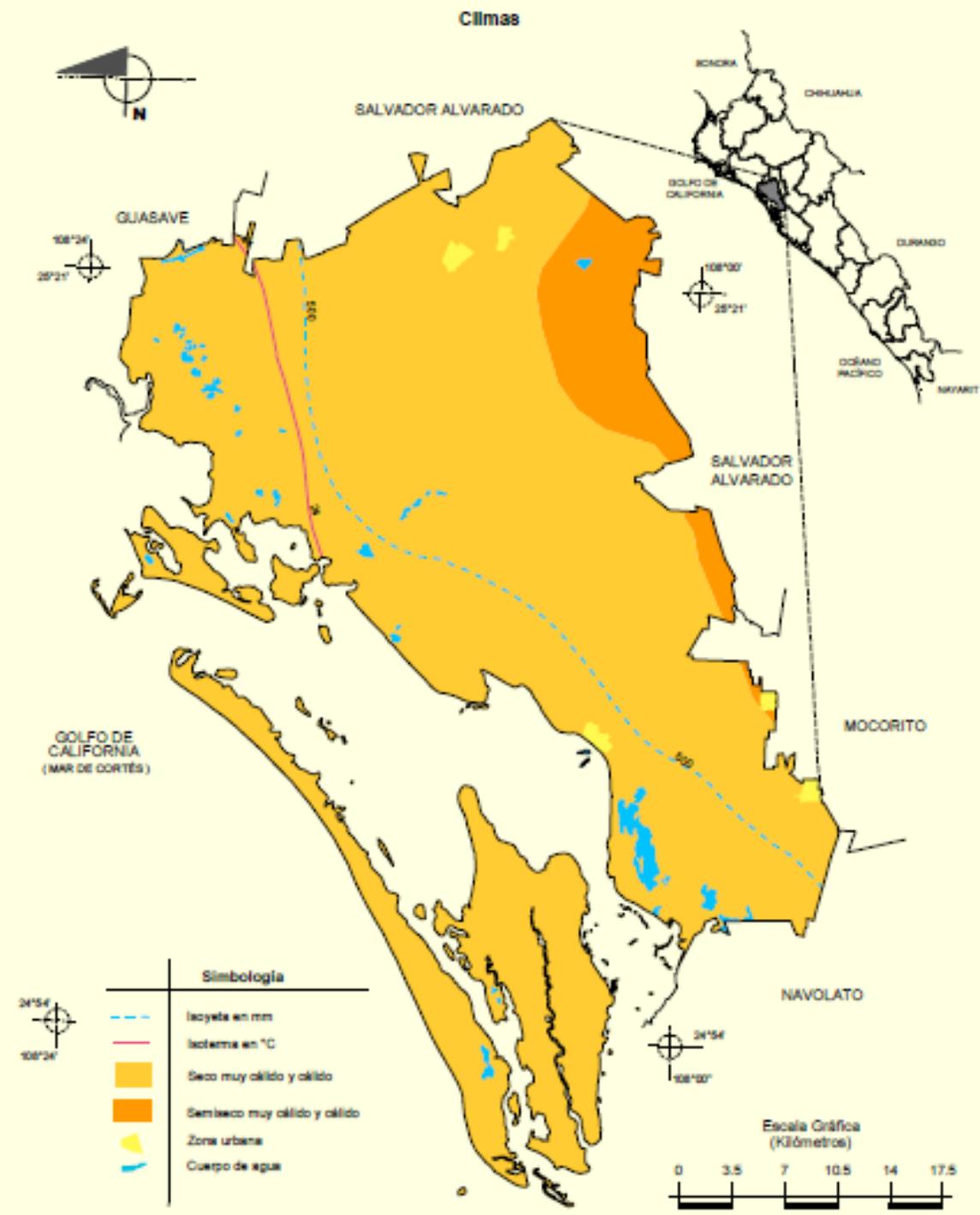
La temperatura tiene efectos sobre los procesos físicos, químicos y biológicos de los sistemas. La solubilidad de los gases disminuye con el aumento de la temperatura, las reacciones químicas se realizan más rápidamente, la solubilidad de compuestos tóxicos así como toxicidad se incrementa con el aumento de este factor físico.

CLIMA MUNICIPIO ANGOSTURA	
Rango de temperatura	22 – 26°C
Rango de precipitación	400-600 mm
Clima	Seco muy cálido y cálido (92.08%), semiseco muy cálido y cálido (7.92%).

FUENTE: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Angostura, Sinaloa.

Prontuario de Información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
Angostura, Sinaloa

Mapa No



Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.
INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de las Cartas de Climas, Precipitación Total Anual y Temperatura Media Anual 1:1 000 000, serie I.
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II.

Temperatura.

En la Provincia Llanura Costera del Pacífico el rango con mayor distribución es el que va de 24° a 26° C de temperatura media anual.

En un lapso de 40 años (1940-1980) Angostura registro una temperatura media anual de 24.2° C, con un máximo y mínimo de 41.0° C y 2.0° C. de 1981 a 1986 la temperatura media se modificó a 23.9° C; la máxima a 42.0 y la mínima a 4.2° C.

11 Temperatura promedio:

T° C MEDIA ANUAL(1940-80)	T° C MINIMA(1940-80)	T° C MAXIMA(1940-80)
24.2	2.0	41.0
T° C MEDIA ANUAL(1981-86)	T° C MINIMA(1981-86)	T° C MAXIMA(1981-86)
23.9	4.2	42.0

Precipitación.

La precipitación ocurre de manera irregular a lo largo del año. Las precipitaciones medias máximas mensuales se dan entre los meses de julio y octubre, siendo los meses de julio a septiembre los más lluviosos, el registro máximo fue de 806.6 milímetros. Los volúmenes de menor precipitación se presentan de febrero a mayo y significan 249.6 milímetros el volumen anual. La precipitación promedio registrada en este periodo fue de 520.9 milímetros.

Precipitación media al año	Precipitación máxima al año	Precipitación mínima al año
520.9mm.	806.6 mm.	249.6 mm.

Fuente: Estación Climática El Playón. (Síntesis Monográfica, 1990, Angostura).

Evaporación:

La evaporación cambia a medida que se asciende de la costa hacia la sierra. Las variaciones de la temperatura y precipitación son las principales variables que determinan la evaporación potencial. INEGI señala que la evaporación media anual oscila entre 1364 y 2418mm., siendo la Estación Surutato la que registra el valor mínimo (zona serrana arriba de Guamúchil). Para Guamúchil, zona reportada por esta misma fuente más cercana al proyecto, se reporta una evaporación de 2,318 mm. en un periodo de observación de 1953-1990.

Viento:

El viento dominante es de dirección al noroeste. La intensidad de los vientos fluctúa en los 2 m/seg. La ocurrencia de vientos huracanados es una posibilidad en Angostura y es una región que se ha visto perjudicada por perturbaciones tropicales.

El efecto climatológico de las corrientes fría de California, con flujo hacia el sur, cálida del Pacífico de tipo tropical, que fluye hacia el noroeste y corriente de agua cálida del Golfo de California sumado con el efecto de la temperatura y los vientos ocasionan la circulación de las aguas frente a las costas del Estado, lo que viene a constituir uno de los factores climáticos determinantes de la planicie costera.

El promedio de la temperatura superficial fue de 29.18 °C en mayo y de 20.1 °C en diciembre, con mayor rango de variación en diciembre; en la distribución espacial, está mostró temperaturas del agua más cálidas al interior de la laguna durante mayo, pero en diciembre las condiciones fueron contrarias. En forma similar se comportó la temperatura de fondo con promedios de 28.82 °C en mayo y de 21.2 °C en diciembre. (Valenzuela, Vicente A., 2004)

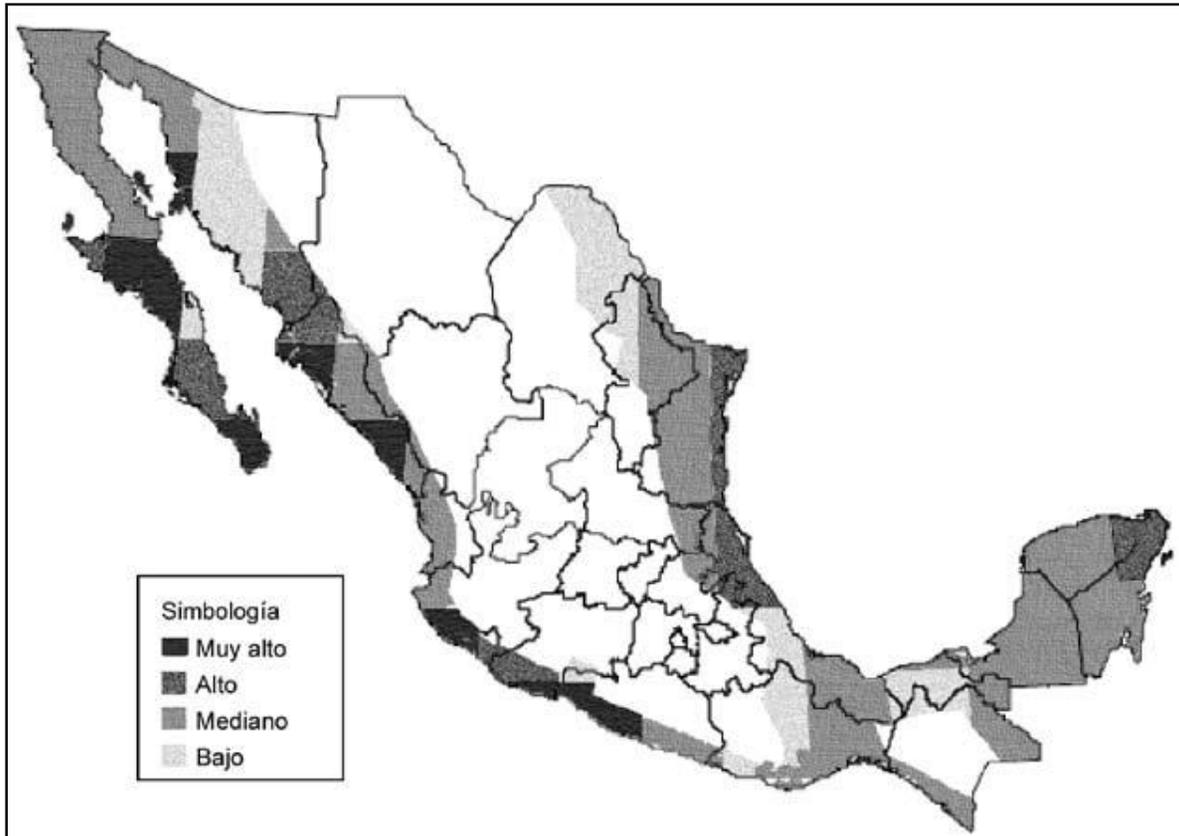
Para todos los organismos acuáticos la temperatura es el factor más importante, pero sus variaciones a nivel espacio-temporal, no son del todo bien interpretadas ecológica ni acuaculturalmente. Junto con la salinidad, determina la solubilidad del oxígeno en el agua, influye en la tasa de producción primaria, en las reacciones metabólicas, reproducción y el crecimiento de las especies. La temperatura del agua está relacionada con el aire, lo cual puede ser útil para estimar con cierta anticipación el riesgo de estratificación en los estanques, dado que la temperatura del agua en un día cualquiera esta correlacionada con las medias de la temperatura atmosféricas de los cuatro días precedentes (Alzieu, 1994).

El incremento de la temperatura aumenta el metabolismo y en consecuencia, los requerimientos energéticos, que se satisfacen mediante el consumo de materia orgánica particulada del medio natural, en la que se incluye el fitoplancton (importante en las tasas de producción primaria) o en el caso de cultivos controlados con adiciones de alimento; también influye en la reproducción y la supervivencia de los estadios larvarios, especialmente para ciertos organismos.

INTEMPERISMOS SEVEROS.

Los ciclones, huracanes y tormentas tropicales, constituyen los intemperismos severos más representativos en la región.

Las tormentas tropicales representan un aporte extraordinario de precipitación pluvial en la zona. Durante el período de 1952-1977 se presentaron 320 perturbaciones meteorológicas el área del Océano Pacífico Mexicano, en promedio anual se reportan 12 con un máximo de 27 (1976). De estos fenómenos el 20% tocan tierra en las costas de Nayarit y Sinaloa, parte su presencia es más significativa durante los meses de septiembre a noviembre. (Ver: Figura. Zonas del país con riesgos de



impacto por ciclones. Fuente: CENAPRED, 2001).

Zonas del país con riesgos de impacto por ciclones. Fuente: CENAPRED, 2001.

En las últimas tres décadas en el estado de Sinaloa se han presentado 26 perturbaciones tropicales como se puede observar en la tabla.

La influencia oceánica de los fenómenos climatológicos en la región, ocasionan que la frecuencia de heladas sea inapreciable, presentando un rango de granizadas de 0 a 2 días al año.

Incidencia ciclónica sobre el Estado de Sinaloa, durante el periodo 1960-1996.

AÑO	NOMBRE	CATEGORIA	LUGAR POR DONDE PENETRO A TIERRA	PERIODO DE VIDA
1962	Doreen	Huracán (T.T.)	Guamúchil, Sin.	2 al 5 de octubre

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

1965	Hazel	Tormenta Tropical	Al N de Mazatlán	24 al 26 de septiembre
1967	Olivia	Huracán (D.T.)	Extremo sur de Sonora	3 a 14 de octubre
1968	Hyacinth	Tormenta tropical	Sur de Topolobampo	16 a 19 de agosto
1968	Naomi	Huracán (1)	50 km al WSW de Mazatlán	10 al 13 de septiembre
1969	Jennifer	Huracán (1)	Sobre Mazatlán	4 a 12 de octubre
1971	Katrina	Tormenta tropical	165 km al SW de Culiacán	10 al 12 de agosto
1971	Priscilla	Huracán (1)	Desembocadura del río Santiago al SE de Mazatlán	9 al 13 de octubre
1973	Irah	Huracán (T.T.)	50 km al NW de Los Mochis	21 al 26 de septiembre
1974	Orlene	Huracán (2)	75 km al SSW de Culiacán	21 al 24 de septiembre
1975	Olivia	Huracán (2)	SE de Mazatlán sobre Villa Unión.	22 al 25 de octubre
1976	Liza	Huracán (3)	Límites de Sonora y Sinaloa	25/octubre a 1/ noviembre
1976	Noami	Tormenta tropical	50 km al SW de Mazatlán	24 al 29 de octubre
1978	Paul	Tormenta tropical	40 km de Altata, Sin.	23 al 26 de septiembre
1981	Knut	Tormenta tropical	N de Mazatlán, Sin.	19 al 21 de septiembre
1981	Lidia	Tormenta tropical	Topolobampo, Sin.	6 al 8 de octubre
1981	Norma	Huracán (2)	N de Mazatlán, Sin.	8 al 12 de octubre
1981	Otis	Huracán (1)	80 km al SE de Mazatlán	24 al 30 de octubre
1982	Paul	Huracán (2)	Sobre Topolobampo, Sin.	18 al 30 de septiembre
1983	Adolph	Huracán (T.T.)	80 km al sur de Mazatlán	20 al 28 de mayo
1983	Tico	Huracán (4)	NW de Mazatlán, Sin.	11 al 19 de octubre
1985	Waldo	Huracán (1)	N de Mazatlán, sur de Cosalá	7 al 9 de octubre

1993	Lidia	Huracán (2)	50 km al sur de Culiacán	9 al 13 de septiembre
1994	Rosa	Huracán (2)	60 km al SSE Mazatlán y 10 km al NW Escuinapa	11 al 14 de octubre
1995	Ismael	Huracán (2)	Entre Topo y Los Mochis	12 al 15 de septiembre
1996	Fausto	Huracán (1)	San Ignacio, Sin. A 10 km al N de Topolobampo	10 al 14 de septiembre
1998	Isis	Huracán (1)	Costas de Topolobampo	1-5 septiembre
2000	Norman	Tormenta tropical	E-NW de Mazatlán	19-22 septiembre
2003	Nora	Tormenta tropical	S-SE La Cruz, Elota	01-09 octubre
2004	DTA16	Depresión Tropical	A 10 Km al SE de Mocorito Sinaloa	25 – 26 Octubre

Fuente: Dirección General del Servicio Meteorológico Nacional, C.N.A.

Entre los huracanes que en los últimos 30 años han impactado más el sur de la península de Baja California, o han entrado al Golfo de California tocando Sinaloa o Sonora se encuentran Doreen (1977) de categoría 1, Juliette (2001) de categoría 4; Irah (1973) de categoría 2, Paul (1982) de categoría 2, Lidia (1993) de categoría 4, Newton (1986) de categoría 1, Paine (1986) de categoría 2, Ismael (1995) de categoría 1, Isis (1998) de categoría 1, Kico (1989) de categoría 3 y Henriette (1995) de categoría 2.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La actividad depositacional del sistema fluvial en esta área de la costa está expresada por llanuras de inundación y pequeños deltas progradantes como el ubicado en la desembocadura de los ríos. Los materiales de estos deltas son modificados por las olas y corrientes litorales, lo que ha originado los rasgos costeros de esta región, representados por barras, 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 los esteros de la región.

La zona se originó durante la última glaciación del Holoceno, cuando el nivel del mar aumentó hasta alcanzar la posición actual; posteriormente la acumulación de depósitos deltaicos y procesos litorales, fueron formando la llanura costera de inundación y la Franja o barra arenosa.

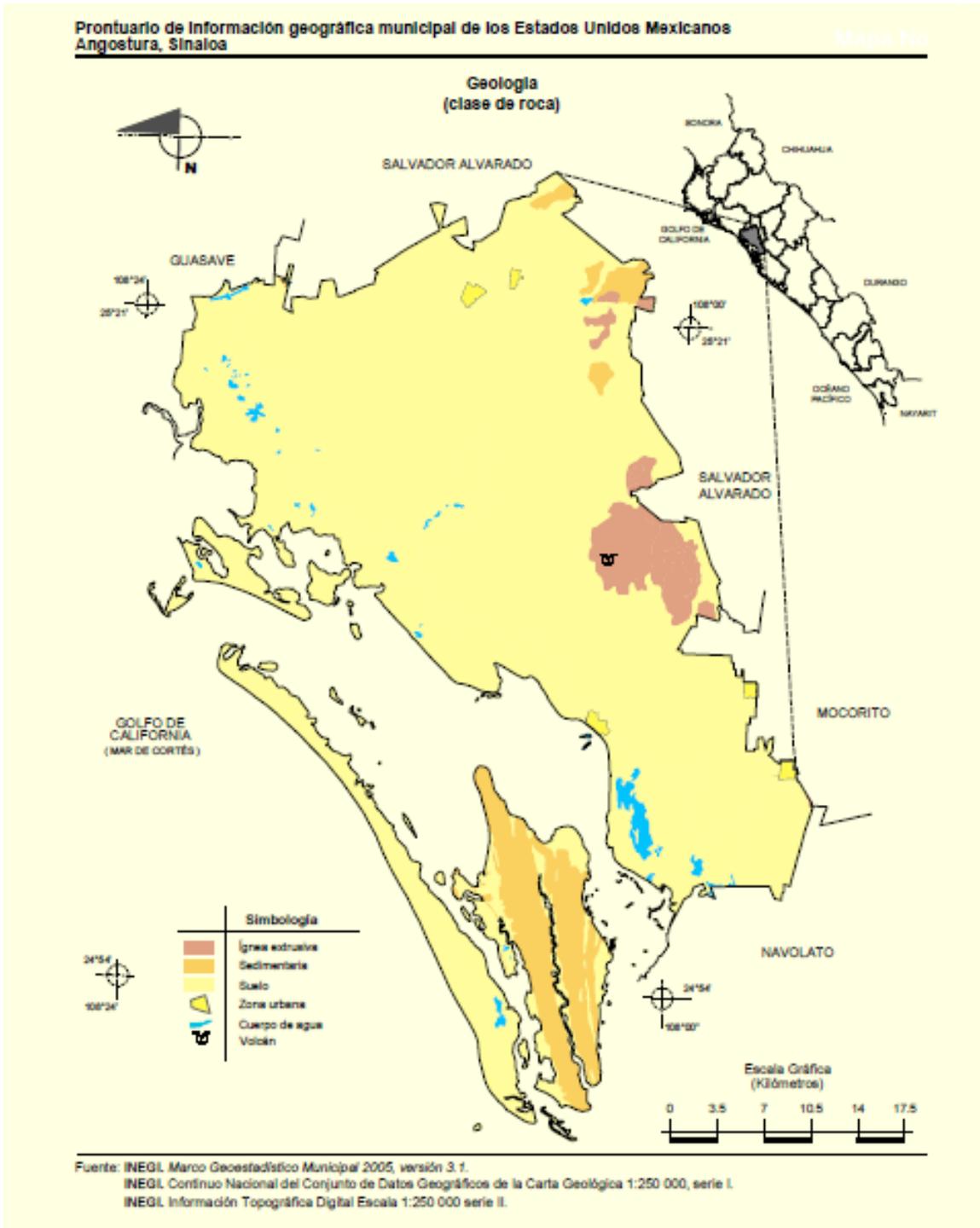
Sinaloa presenta cuatro Eras Geológicas, la más antigua es el *Precámbrico* que tiene una edad aproximada de 600 millones de años, las rocas de esta Era son **metamórficas** y se ubican al noroeste en los límites de Sonora, con una cobertura de 0.3%; el *Paleozoico* (375 millones de años), con rocas

sedimentarias (2.9%) y metamórficas (1.8%) del *Paleozoico Superior*, se localizan en los municipios de Escuinapa, Sinaloa y Culiacán; la Era del *Mesozoico* abarca una superficie de 12.5%, donde 8.7% son rocas **ígneas intrusivas** del Periodo Cretácico (135 millones de años), 0.8% sedimentarias y 3.0% metamórficas, éstos afloramientos se presentan en los municipios de Choix, Mocorito, Badiraguato, Culiacán, Cosalá y Mazatlán; por último, la Era del *Cenozoico* (63 millones de años), se presenta en mayor o menor proporción en todos los municipios del estado, pero sobre todo en los del extremo occidental, las rocas del Periodo Terciario ocupan 48.7%, son de hecho, las más abundantes en la entidad, de origen ígneo intrusiva, extrusiva y sedimentaria; las rocas del Cuaternario, principalmente **ígnea extrusiva y suelo**, cubren 33.8% de la superficie estatal y colindan con la línea de costa del Golfo de California. La geología del estado incluye en sus diversas formaciones una área de mesetas de composición reolítica, que presentan ondulaciones e inclinaciones hacia el occidente del mismo.

Periodo y tipo de Roca	<p>Periodo: Cuaternario (95.30%), Neógeno (3.51%), No aplicable (1.07%), Terciario (0.12%).</p> <p>Suelo: aluvial (58.69%), lacustre (18.03%), litoral (7.92%), eólico (2.62%).</p> <p>Sedimentaria: arenisca (6.38%), conglomerado (0.97%), arenisca-conglomerado (0.23%).</p> <p>Tipo de roca: Ígnea extrusiva: basalto (2.85%), brecha volcánica ácida (0.71%), toba ácida (0.54%) y No aplicable (1.06%).</p>
------------------------	---

FUENTE: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Angostura, Sinaloa.

Prácticamente la totalidad de la superficie está constituida por una vasta planicie con ligeras ondulaciones, donde sobresalen pequeños cerros aislados y un sistema de lomeríos suaves en la parte sureste del municipio.



origen y clasificación de los ecosistemas costeros de esta región, se caracterizan de acuerdo a las unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza *et al*, 1975), corresponde a la Unidad VII, que comprende el Litoral de los Estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit, con longitud de 1,450 Km. Fisiográficamente se localiza dentro de la provincia propuesta por Álvarez (1962): llanura costera de Sinaloa, que forma un plano inclinado hacia el Sureste, razón por la cual en esta región el curso de los ríos es normalmente hacia la costa.

Por un lado se encuentran sedimentos arenosos de origen marino propios de playas de grano fino a medio, y por otro, conglomerado de cautos ígneo y metamórfico, arena, limos y arcilla aportados por arrastre de los ríos (Por la parte norte del municipio penetra el río Mocerito que recorre 19.1 kilómetros, y descarga sus aguas en el Golfo de California. Sus principales afluentes en el municipio son los arroyos El Tabayal, El Piajal, El Álamo y Acatita) y los diversos arroyos con afluencia a la zona. Se señala que se presenta una composición casi general de predominancia arcilla-limos-arena.

S U E L O S

Según la Carta Edafológica, LOS MOCHIS G 12-9, INEGI, escala 1:250,000, el suelo es del tipo Vertisol crómico mas Solonchak ortico, fase salina salina-sodica, clase textural fina (Vc+Zo-sn/3) en su mayoría en la zona, con tipo Solonchak ortico mas Regosol eutrico, fase textural gruesa (Zo+Re-n/1) en las márgenes de los esteros de la zona y una porción más pequeña con suelo de tipo Regosol eutrico (Re/1) entre ambas zonas.

Respecto al tipo de suelo presente en el área y zonas aledañas según información tomada de la edición especial, Síntesis Monográfica, municipio de Angostura, Sinaloa (1990), y la Carta Edafológica LOS MOCHIS G 12-9, INEGI, escala 1:250,000, elaborada y editada por la Dirección de Estadísticas y Estudios Económicos de la Secretaria de Hacienda Pública y Tesorería del Gobierno del Estado de Sinaloa, El suelo del municipio muestra un predominio de suelos vertisol.

Junto a la costa son de tipo Vertisol y Solonchak; entre ambas zonas existe una pequeña porción de suelos Regosol. De la extensión de su territorio municipal es de 1,447.34 K2, en su mayoría se destinan a uso agrícola, una pequeña parte se usa para agostadero y junto al litoral existen amplias áreas inundables y salitrosas.

La unidad Vertisol y Solonchak ortico, localizados en la zona costera de la entidad, representan a suelos de fases químicas, siendo sódicos y salinos, por estar saturados con aguas salobres. Se caracteriza por no presentar capas distintas, se parecen a las rocas que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación, son de susceptibilidad variable a la erosión. Su vegetación cuando la hay, es de pastizal o zacates. El suelo es ligeramente salino conductividad eléctrica de 4 a 8 mmhos/cm. Su textura es gruesa compuesta por arena. Se señala que para el suelo litoral de la región confluyen fundamentalmente dos fenómenos.

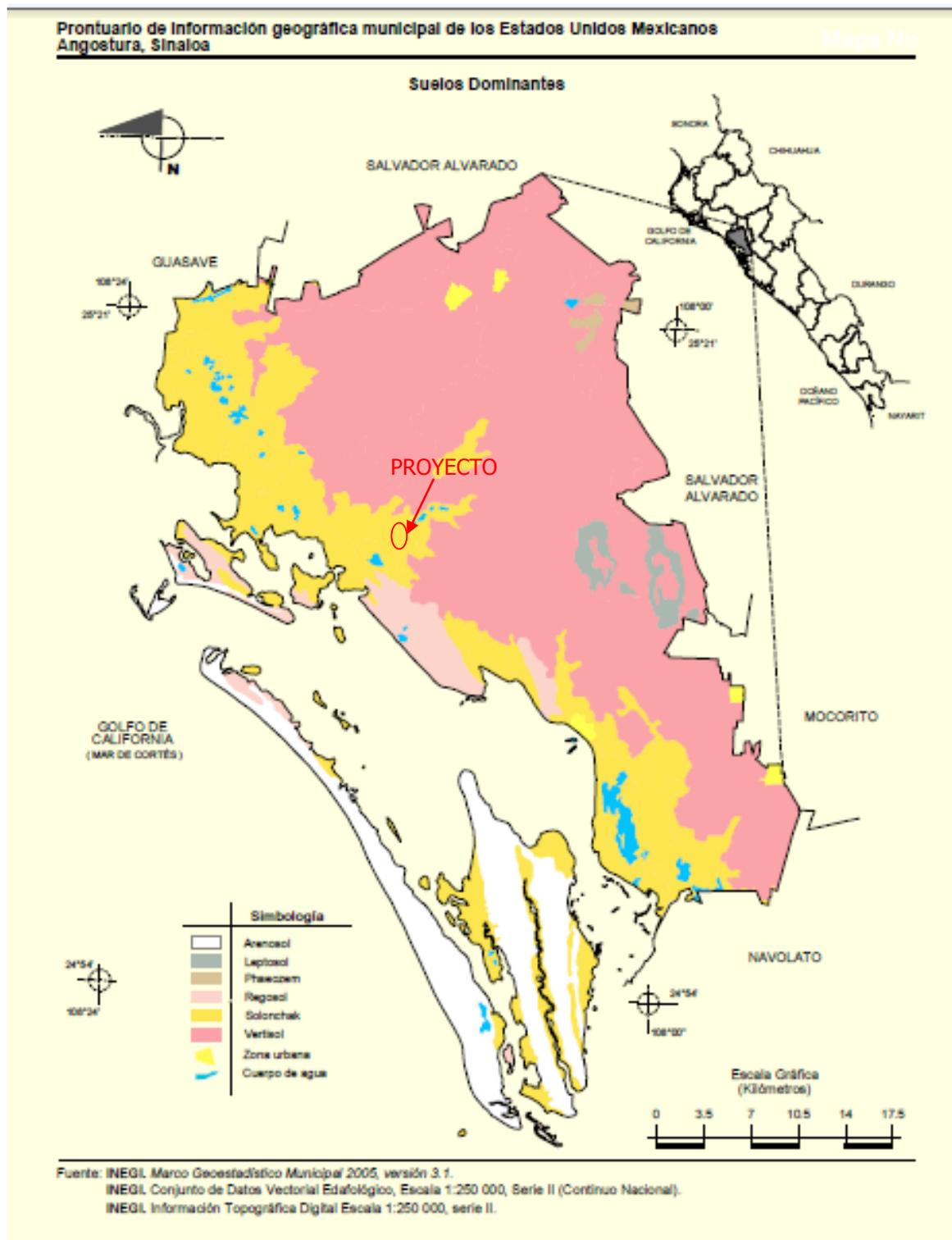
Por un lado se encuentran sedimentos arenosos de origen marino propios de playas de grano fino a medio, y por otro, conglomerado de cautos ígneo y metamórfico, arena, limos y arcilla aportados por arrastre de los ríos (Por la parte norte del municipio penetra el río Mocerito que recorre 19.1 kilómetros, y descarga sus aguas en el Golfo de California. Sus principales afluentes en el municipio son los arroyos El Tabayal, El Piajal, El Álamo y Acatita) y los diversos arroyos con afluencia a la zona. Se señala que se presenta una composición casi general de predominancia arcilla-limos-arena.

De acuerdo con la Carta USO DE SUELO Y VEGETACIÓN LOS MOCHIS G 12-9, INEGI, escala 1:250,000, el predio presenta áreas sin vegetación aparente, Selva Baja espinosa y matorrales. Los

terrenos colindantes tienen una actividad de agricultura de temporal y pastoreo como se observa en las fotos aéreas y de campo.

AGROLOGIA Y FORESTAL CON RESPECTO A LA UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El área del terreno no presenta un suelo apropiado para la agricultura como se ha definido en el inciso anterior. Los suelos que se utilizan agrícolamente se localizan al Nor-noroeste del terreno y al Este Noreste a una distancia de 100 a 1,000 metros.

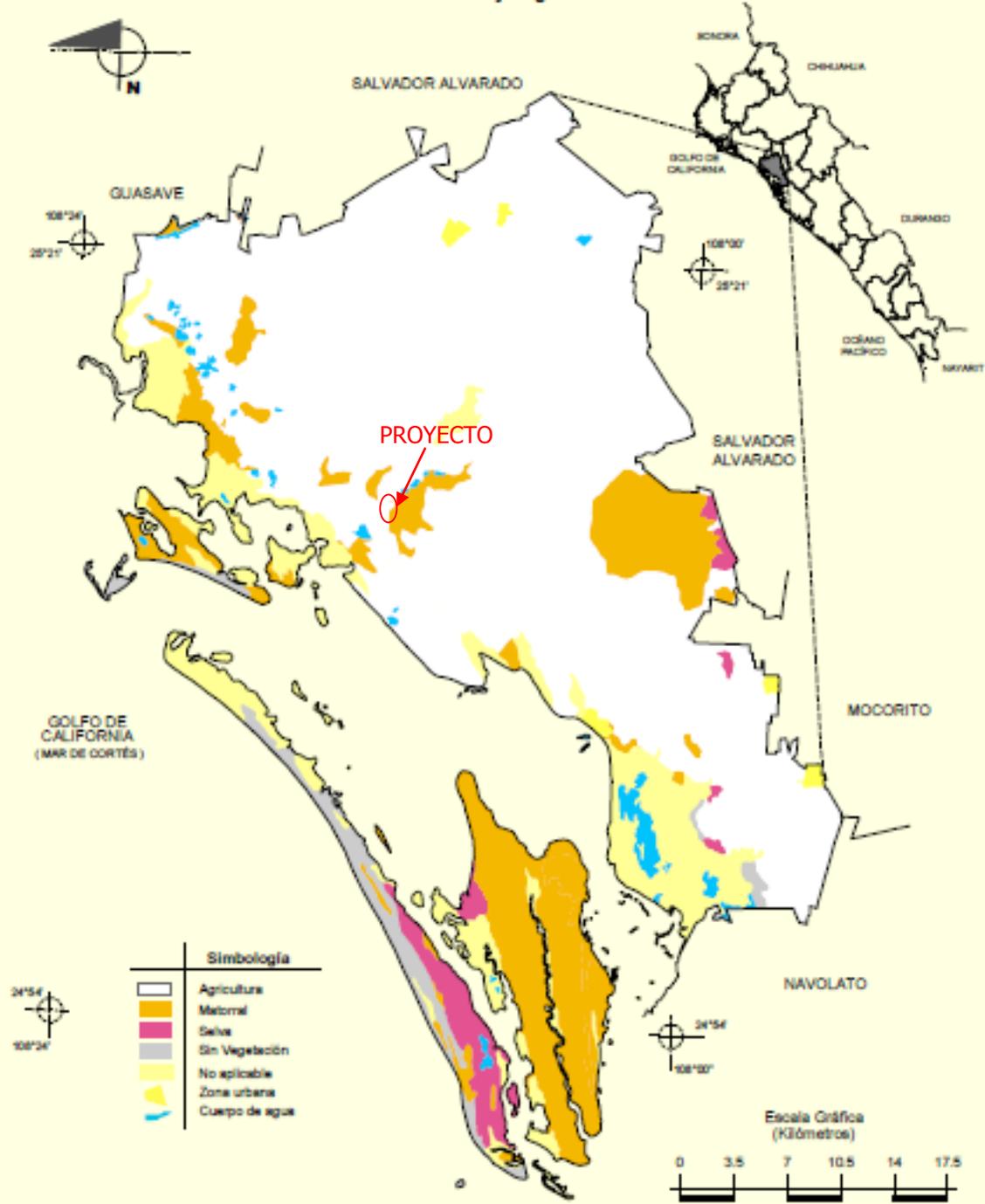


Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

Prontuario de Información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
Angostura, Sinaloa

Mapa No

Uso del Suelo y Vegetación



Fuente: INEGI Marco Geocestadístico Municipal 2005, versión 3.1.
INEGI Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Serie III Escala 1:250 000.
INEGI Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II.

HIDROLOGIA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

AG

UAS SUPERFICIALES:

De acuerdo con el Estudio Hidrológico del estado de Sinaloa realizado por el INEGI (1995), donde se pretende desarrollar el proyecto de Granja camaronera, El área se localiza al sur del Estado de Sinaloa en el Municipio de Angostura, dentro de la Región Hidrológica RH10: Cuenca Río Mocorito (D), de acuerdo a la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales LOS MOCHIS G 12-9, INEGI, escala 1:250,000.

La región Hidrológica No. 10, Sinaloa, es la región hidrológica de mayor importancia en el estado; se localiza al noroeste del país, misma que abarca los estados de Durango, Chihuahua y Sonora. En ella quedan incluidas todas las corrientes que descargan en el Océano Pacífico, desde los 23° 25' hasta 25° 48' Latitud Norte; en el estado de Sinaloa le corresponden los ríos: Quelite, Piaxtla, Elota, San Lorenzo, Culiacán, Tamazula, Humaya, Mocorito (cuenca en la que se localiza el proyecto), Sinaloa, y Fuerte, entre otros. Todas estas corrientes presentan una escorrentía en términos generales de noroeste a sureste hasta desembocar en el Océano Pacífico o el Golfo de California.

Esta región abarca una superficie de 102,922.18 km², por lo que se sitúa en sexto lugar, atendiendo a la extensión de las demás regiones hidrológicas del país. En el Estado de Sinaloa se encuentra su porcentaje mayoritario correspondiente al 46.17% (48,079.15 km²) del total de todas sus cuencas. El proyecto se localiza en la parte central de la entidad, correspondiente a la Cuenca Río Mocorito (D).

La Cuenca Río Mocorito (D), se localiza en el centro de la entidad, abarca un área de 7,171.47 km² con una ocurrencia de precipitación media anual de 626.90mm. y una pendiente general baja. El Río Mocorito representa la corriente principal de esta cuenca, tiene su origen a 7 km al noroeste del poblado El Terrero, en el cerro San Pedro en Sinaloa de Leyva, con una altura de 1950 m.s.n.m., recorre 180 km. Desde su inicio hasta su desembocadura, presentando una pendiente media de 1.77% con dirección preferencial noreste-suroeste.

El Río Mocorito en su nacimiento se le conoce como Río Évora y fluye con dirección suroeste hasta el poblado de Mocorito donde toma ese nombre. Las aguas pertenecientes a esta corriente son retenidas en la presa Eustaquio Buelna, a escasos 5 km de la población de Guamúchil. Desde ahí toma un curso hacia el suroeste hasta su desembocadura con el Golfo de California a la altura de Playa Colorada.

OCEANOGRAFIA

El estado de Sinaloa está situado en la vertiente del Pacífico Tropical, al Noroeste de la República mexicana, su litoral, de acuerdo a las Unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza *et al.*, 1975), donde establece nueve unidades, el Estado de Sinaloa pertenece a la Unidad VII, que comprende el litoral de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit. Esta se ubica dentro de la planicie costera noroccidental, que limita al sur el extremo occidental de la Cordillera Neovolcánica, en su parte norte presenta sedimentos deltaicos del río Colorado. Forma una plataforma amplia, de posible carácter depositacional y con talud moderado, salvo en la parte media, donde el talud se profundiza rápidamente.

La llanura costera de la zona sur del estado de Sinaloa, forma un plano inclinado hacia el suroeste, razón por la cual, los ríos tiene un curso normal hacia la costa. La plataforma continental presenta un declive de norte a sur y presenta tres corrientes marinas de importancia: La corriente fría de California con flujo hacia el sur; la corriente cálida del Pacífico, de tipo tropical, que se desplaza hacia el noroeste; y la corriente templada del Alto Golfo de California que fluye intermitentemente, esta zona constituye una región de interface de dos sistemas oceánicos de alta productividad biológica el golfo de California y el golfo de Tehuantepec (Gómez-Aguirre, 1980). Las corrientes superficiales son resultado de la acción de los vientos, que soplan de enero a abril en dirección sur, en junio presentan dirección variable y en agosto a diciembre soplan con dirección norte.

Las mareas son de tipo mixta, semidiurna, con un gradiente latitudinal en la amplitud de mareas, de mayor a menor, de norte a sur, respectivamente. Con la característica que a la pleamar superior le sigue la bajamar inferior.

La influencia de las mareas tienen efecto en los aportes que a través del estero y canal de llamada llegarán hasta el cárcamo de bombeo del que será la fuente de suministro de agua salobre con que será alimentada la granja.

➤ **APORTES DE AGUA MARINA.**

La fuente del agua salina que usará la Granja camaronera, se toma directamente de la Bahía Calceñín dentro del sistema Santa María, La Reforma.

Esta bahía se encuentra semicerrada por la isla Altamura, la cual tiene comunicación al mar de Cortés a través de dos bocas, la boca de Yameto situada al sur de la bahía y la boca del Perihuate al norte de ésta. Es el sistema lagunar más grande del estado de Sinaloa y uno de los más importantes por la gran variedad de flora y fauna silvestre. (Valenzuela, Vicente A., 2004)

La etapa de operación tomará el agua de este estero a través de un cárcamo de bombeo de 2 bombas de 30" motivadas por 2 motores que funcionarán a base de combustible Diesel.

CORRIENTES

La plataforma continental presenta un fondo marino con declive de norte a sur y costas de carácter arenoso, delimitadas por un talud de origen tectónico, resultante de una sumersión continental. En la plataforma continental se presentan tres tipos de corrientes marinas de importancia: la corriente fría de California, con flujo hacia el sur, la corriente cálida del Pacífico de tipo tropical, que fluye hacia el noroeste y la corriente de agua cálida del Golfo de California, que fluye de manera intermitente.

El efecto climatológico de las corrientes antes mencionadas sumado con el efecto de la temperatura y los vientos ocasionan la circulación de las aguas frente a las costas del Estado, lo que viene a constituir uno de los factores climáticos determinantes de la planicie costera, área donde se ubica el proyecto.

Las corrientes superficiales son el resultado de la acción de los vientos que fluyen de enero a abril con dirección sur, mientras que en junio tienen dirección variable y a partir del mes de agosto fluyen en dirección norte.

Referido al sistema lagunar. Este se constituye por plataforma de barrera interna. Presenta depresiones inundadas en los márgenes internos del borde continental, al que rodean superficies terrígenas en sus márgenes internos y al que protegen del mar barreras arenosas producidas por corrientes y olas. La antigüedad de la formación de la barrera data del establecimiento del nivel del agua actual, dentro de los últimos 5 mil años. Los ejes de orientación batimétricamente son típicamente muy someros, excepto en los canales muy erosionados, modificados principalmente por procesos litorales como actividad de huracanes o vientos, se localiza sedimentación terrígena.

Las Barreras arenosas son de formación externa, ocasionalmente múltiples, mientras que internamente los escurrimientos continentales son de ausentes a muy localizados, con forma y batimetría modificadas por la acción de las mareas, oleajes tormentosos, arena tarida por viento y presencia de corrientes locales que tienden a segmentar las lagunas, energía relativamente baja, excepto en los canales y durante condiciones de tormenta, salinidad variable.

BAHIA DE PLAYA COLORADA.

Su superficie es de 6,000 hectáreas aunque propiamente es parte integrante de la bahía de Santa María, la Reforma. Estas bahías se encuentran separadas por una barra que junto con el macizo o línea de playa dan lugar a que se presente en Playa Colorada dos pasajes: Uno que comunica ambas bahías y otro que une la boca de la bahía con mar abierto. Sus aguas presentan características netamente marinas.

La entrada de la bahía se encuentra al sureste de la isla localizada en la boca del Río Mocarito. Fuera de ella hay grandes bajos sobre los cuales rompe la marea con tiempo moderado. La profundidad de barra varía según las estaciones, habiéndose encontrado 9 pies en bajamar durante la estación de sequía y 12 pies en la de lluvias. Por ser la barra movable no se pueden dar instrucciones exactas para cruzarla, siendo el método más adecuado para hacerlo el sondear y marcar el canal antes de cruzar, valiéndose de botes. La especie principal de explotación es el camarón y los secundarios la lisa, robalo, pargo, mero, mojarra, corvina y ostión.

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

SALINIDAD:

La salinidad se define como la concentración de iones disueltos en el agua, y está influenciada por procesos físicos, como la evaporación, precipitación y por los recambios de agua en los sistemas.

La osmorregulación y el transporte de iones requiere de energía en organismos, en esos dos procesos la salinidad desempeña un importante papel. Boyd (1989), concluyó que cada especie tiene su intervalo óptimo de salinidad, fuera de este rango, el animal gasta energía en la osmorregulación, afectando otros procesos entre estos el crecimiento. En los últimos años se ha comprobado que el camarón blanco *L. vannamei* puede soportar y mantener un buen crecimiento a cero partes o agua dulce como también en ambientes hipersalinos, por esto y por otros factores se considera la especie con mayor resistencia y la más apta para el cultivo.

La salinidad y la solubilidad del oxígeno disuelto son determinadas e influenciadas por la temperatura (De La Lanza, 1998), así que la estacionalidad del año influye también en los valores de salinidad. En los meses de estación seca, son muy frecuentes salinidades altas provocadas por el incremento de evaporación, escasa lluvia y fuertes vientos, debido a la influencia del clima (CRIP, 1987; Casillas, 1992).

La salinidad influye en la distribución de los organismos, y a nivel funcional, en la reproducción, nutrición y crecimiento, con diferencia entre especies (Azieu, 1994), incluidas las que serán objeto de cultivo en esta granja.

En muestreo realizado (en el sistema lagunar en mención) la variable de salinidad se comportó como en un antiestuario durante los dos periodos de muestreo, con salinidades de 38.22 UPS en superficie y de 38.01 UPS en el fondo durante mayo, y un promedio de 36.29 UPS en superficie y de 36.31 UPS en el fondo para diciembre. (Valenzuela, Vicente A., 2004). Donde un antiestuario se entiende como un estuario que no tiene aportes significativos de agua dulce, y como consecuencia de esto, presenta mayores salinidades desde su boca hacia el interior, debido entre otras cosas a que son mayores los aportes de agua marina a través de las bocas conectadas desde el océano de manera permanente, que los aportes de los escasos cuerpos o corrientes de agua dulce que aportan desde el continente al cuerpo lagunar.

Esta condición propicia la existencia de organismos marinos prácticamente en cualquier periodo del año y posibilita la utilización del agua del sistema lagunar para fines de acuicultura de camarones, toda vez que estos organismos corresponden básicamente a organismos marinos, aunque presenten la

condición de poder ingresar a sistemas con variaciones de salinidad extremos, aunque en estos casos su desarrollo es menor que en las condiciones marinas a que se hace referencia.

SEDIMENTACION:

En el sistema lagunar, los ejes de orientación batimétricamente son típicamente muy someros, excepto en los canales muy erosionados, modificados principalmente por procesos litorales como actividad de huracanes o vientos, se localiza sedimentación terrígena, proveniente de las partes internas del sistema lagunas y de la limitación continental.

Las barreras arenosas externas múltiples, con escurrimientos continentales de ausentes a muy localizados, con forma y batimetría que son modificadas por la acción de las mareas y oleajes tormentosos, con arena tarida por viento y presencia de corrientes locales que tienden a segmentar las lagunas, donde se percibe energía relativamente baja, excepto en los canales y durante condiciones de tormenta, salinidad variable.

La llanura costera del estado de Sinaloa, forma un plano inclinado hacia el suroeste, razón por la cual, los ríos tiene un curso normal hacia la costa. Desde el punto de vista de su evolución geológica, esta porción de la planicie se formó durante los últimos 7,000 años, y se compone por una barrera costera de 1 km a 11.5 km de ancho y seguida de una compleja barrera de arena que presenta cordones de playa, paralelos a la línea costera, los cuales son muy estrechos entre sí, formando grandes barreras a lo largo del litoral; estos cordones (dunas o médanos) de playa varían en su anchura de 15 a 200 m, con un promedio de 50 metros.

El área del proyecto se localiza en la costa occidental del Pacífico mexicano comprendida por las costas del centro de Sinaloa caracterizada por una amplia plataforma con leve declive y fondos blandos de origen terrígeno y litoral constituido por importantes sistemas fluviolagunares (Amezcu-Linares, 1985). En el sitio el fondo se compone principalmente por textura arenosa.

El área del proyecto está influenciada por los procesos de sedimentación. La zona federal de marismas y plano de zona federal donde se ubica el proyecto, está referido al Plano de levantamiento topográfico Clave: DDPIF/SIN/2007/07, de fecha Abril de 2007, escala 1:2000; Hoja 77BT, Sistema de Coordenadas U.T.M. DATUM WGS84, elaborado en Febrero de 2008 por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros. Los procesos de sedimentación tienen marcada influencia en el envejecimiento de los sistemas lagunares costeros; y este proceso está sumamente representado en la zona de ubicación del proyecto, en donde la zona conocida como marismas del Estero "El Playón", contiguo al poblado El Playón, en el Municipio de Angostura, Sinaloa, tal y como se establece en el levantamiento topográfico en mención, forman parte de lo que en otros tiempos fue el Estero El Gato, estuario desaparecido por azolvamiento, colindante hacia el Noroeste con el también desaparecido Estero Évora, por el mismo fenómeno de sedimentación.

BATIMETRIA:

En aguas marinas (Golfo de California) la batimetría muestra un incremento gradual de la profundidad a partir de la costa hacia océano.

En la bahía el llenado y vaciado de la laguna depende exclusivamente de sus dos bocas, que se encuentran ubicadas en el extremo norte y en el extremo sur, este intercambio con el mar es de suma importancia ya que mantiene sano el ecosistema de la laguna. Esta bahía es somera en casi toda su extensión, excepto en la parte central, donde corre un canal paralelo a la costa. La profundidad máxima es de 24 m y la profundidad media es de 7 m. se comunica al Océano Pacífico a través de dos grandes bocas con más de 5 Km de ancho y de 12 a 17 m de profundidad. La mayor parte de los fondos son blandos, arenosos en la zona de influencia del canal de navegación y de limo en las otras áreas. (Valenzuela, Vicente A., 2004)

En cuanto al sistema lagunar de referencia, presenta batimetría modificada por la acción de las mareas y oleajes, con arena tarida por viento.

Referida la batimetría con relación al proyecto, este se ubicará por completo en la zona costera terrestre del sistema lagunar a que se hace referencia. Y este fenómeno tiene importancia para el proyecto en la relación de los mecanismos de llenado y vaciado de la bahía, como cuerpo de alimentación del agua salobre con la que operará la granja productora de camarón.

Aspectos bióticos:

VEGETACIÓN TERRESTRE Y/O ACUÁTICA.

La vegetación se caracteriza en las verificaciones de campo, usando: Carta Uso de Suelo, LOS MOCHIS G 12-9, INEGI, escala 1:250,000, se compone por áreas sin vegetación aparente ya que anteriormente se utilizaba en agricultura, entre parcelas existe Selva Baja Espinosa y matorrales.

Es el sistema lagunar más grande del estado de Sinaloa y uno de los más importantes por la gran variedad de flora y fauna silvestre. Este sistema forma parte del corredor de aves migratorias de Norte América. Los tipos de vegetación son: bosques de manglar localizados sobre el borde de la línea costera y márgenes de algunas islas e islotes. La selva baja espinosa se encuentra en la Isla de Talchichilte y Altamura, así como algunos manchones muy cercanos a la costa; otro tipo de vegetación existente son las asociaciones halófitas que están localizadas después de la vegetación de manglar, mezcladas con pastizales salinos o con suelos con alto contenido en sal. (Valenzuela, Vicente A., 2004)

El sitio en particular donde se ubicará la granja camaronera, carece de vegetación arbórea de cualquier tipo y aunque es colindante con una zona caracterizada por la vegetación de Selva baja espinosa y matorral, ésta a su vez disminuida drásticamente con la apertura de tierras para parcelas de cultivo, al tratarse de terrenos de marismas, con características específicas de anteriores cuerpos lagunares

marinos costeros o estuarios, actualmente desaparecidos como cuencas hidráulicas por azolvamiento o sedimentación (envejecimiento temprano), solo alberga escasamente vegetación halófila del tipo de los chamizos (*Atriplex canescens*), vidrillo (*Salicornia pacifica*) y *Batis marítima* (principalmente), representada en algunas partes con plantas arbustivas invasivas de pino salado (*Tamarix pentandra*) y más escasamente con la planta arbustiva propia de los matorrales de esta zona conocidos como aguabola (*Maythenus phyllanthoides*).

FAUNA TERRESTRE Y/O ACUÁTICA.

Es el sistema lagunar más grande del estado de Sinaloa y uno de los más importantes por la gran variedad de flora y fauna silvestre. Este sistema forma parte del corredor de aves migratorias de Norte América. (Valenzuela, Vicente A., 2004)

La Bahía y esteros adyacentes a Playa Colorada, tierras intermareal con presencia de Selva baja espinosa, vegetación Halófila y de dunas (características de la zona costera), cuenta con una fauna característica de los sistemas lagunares y estuarios de la costa del Pacífico Mexicano; por conversación con lugareños (agricultores, ejidatarios y acuacultores); así como observaciones de campo mediante recorridos de los diversos polígonos, linderos del predio de la granja proyectada, esteros adyacentes, marismas, y campos agrícolas circundantes; utilizando también guías de campo (Peterson y Chalif, 1973), documentación científica (Hendrickx *et al.*, 1983, Mejía-Sarmiento *et al.*, 1994), documentos oficiales (SARH, 1994); encontrándose que puede encontrarse la fauna siguiente:

Mamíferos: Coyote (*Canis latrans*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), mapache (*Procyon lotor*), ardilla gris (*Sciurus sinaloensis*), liebre (*Lepus alleni*), conejo mexicano (*Sylvilagus cunicularis*) y ratones. Las especies que fueron observadas por sus rastros y madrigueras como más abundantes son: Mapaches, liebres, conejos y roedores en la zona Noreste, Noroeste y Este con madrigueras hacia la zona colindante con campos agrícolas, (Sur y Sureste se encuentran ocupadas por otras dos granjas acuícolas).

Aves: Pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), fragata común (*Fregata magnificens*), Ibis blanco (*Eudocimus albus*), Ibis espátula (*Ajaja ajaja*), Cabildo (*Aechmophorus occidentalis*), Pato pichihuila (*Dendrocygma autummalis* y *D. bicolor*), Cerceta aliazul café (*Anas cyanoptera*), Patos (*Anas spp*), Pato buzo o cormorán (*Phalacrocorax penicillatus* y *P. olivaceus*), Garzón cenizo (*Ardea herodias*), garza flaca (*Egretta tricolor*), garcita blanca o nívea (*Egretta thula*), garcita verde (*Butorides striatus*), espátula (*Ajaja ajaja*), gavilán gris (*Buteo nitidus*), Quebranta huesos (*Polibonus Plancus*), cernicalo (*Falco sparverius*), chachalaca (*Ortalis poliocephala*), zopilote (*Coragyps atratus*), aura (*Cathartes aura*), Aguililla (*Buteogallus anthracinus*), Cara cara (*Polyborus plancus*), codorniz crestidorada (*Callipepla douglasii*), Gallareta americana (*Fulica americana*), tortolita costeña (*Columbia talpacoti*), Chorlitos (*Charadrius spp*) paloma alas blancas (*Zenaida asiática*), Martín pescador (*Ceryle alcyon*), carpintero (*Melanerpes*

sp), Golondrina manglera (*Tachycineta albilinea*, *Sterna spp*), Cenzontle (*Mimus polyglottos*) y aves migratorias como del género *Anas* y *Ansar*.

Reptiles: Iguana verde (*Iguana iguana*), culebra bejuquilla (*Leptodeira spp*), cachorones (*Sceloporus horridus*), ranas (*Rana magnaocularis*).

Tabla.- Especies mencionadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que fueron observadas o mencionadas para el área del proyecto o sus alrededores.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CONDICION GENERAL
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Protección especial
Culebra bejuquilla	<i>Leptodeira spp</i>	Raras (endémica)

Se hizo una revisión exhaustiva en la lista que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestre y acuáticas, en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección, que presenta la NOM-059-SEMARNAT-2010, PROTECCIÓN AMBIENTAL-ESPECIES NATIVAS DE MÉXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES-CATEGORÍAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIESGO; con el objeto de precisar si en esta área se localizan especies que pudieran encontrarse en cualquiera de las categorías citadas por la norma.

Los organismos que componen el zooplancton encontramos los grupos de: *Cnidaria*, *Siphonophora*, *Ctenophora*, *Gastropoda*, *Pteropoda*, *Cladocera*, *Copepoda*, *Cirripedia*, *Stomatopoda*, *Mysidacea*, *Polychaeta*, *Isopoda*, *Amphipoda*, zoeas de: *Brachiura*, *Porcelanidae*; megalopas de: *Brachiura*; *Penaeidae*, *Chaetognata*, *Larvacea*, *Thaliacea*; larvas de crustáceos; huevos y larvas de peces (Maldonado, 1980; Jasso, 1981).

Dentro de los invertebrados filtradores representativos están las esponjas *Zygomycale parishii* y *Sigmatocia caerulea*; la zona de manglares es colonizada en sus raíces por ostión *Crassostrea corteziensis*, por diversas especies de gasterópodos predominando el género *Uca* y crustáceos decápodos (Hubbard, 1983), así como la incidencia de mejillón de laguna *Mytella strigata* que coloniza las raíces de los mangles expuestas a la marea (Páez *et al*, 1988; Osuna *et al*, 1989).

Las marismas adyacentes, tierras intermareal con presencia de selva baja espinosa con matorrales, cuentan con una fauna característica de los sistemas lagunares y estuarios de la costa del Pacífico Mexicano. Por conversación con lugareños, así como observaciones de campo, se mencionan las especies siguientes:

ESPECIES DE IMPORTANCIA COMERCIAL

NOMBRE COMUN	ESPECIE	GRADO DE EXPLOTACION
Ostión de mangle	<i>Crassostrea corteziensis</i>	Moderado
Pata de mula	<i>Anadara sp</i>	Alto
Camarón blanco	<i>Penaeus vannamei</i>	Alto
Camarón azul	<i>Penaeus stylirostris</i>	Bajo
Camarón café	<i>Penaeus californiensis</i>	Moderado
Lisa	<i>Mugil curema</i>	Moderado
Lisa macho	<i>Mugil cephalus</i>	Moderado
Mojarras	<i>Diapterus spp</i>	Bajo
Pargos	<i>Lutjanus spp</i>	Bajo
Róbalos	<i>Centropomus spp</i>	Bajo

ESPECIES PARA CULTIVO:

De los anteriores grupos de fauna, la especie que será cultivada por la empresa Acuícola promotora de este proyecto son:

Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).

Estas especies inciden en aguas oceánicas y lagunas costeras del Estado de Sinaloa, estando presentes de manera natural en los sistemas estuarinos cercanos al terreno donde se pretende construir la Granja camaronera.

Paisaje:

La vegetación en el predio se compone por áreas con vegetación halófila y sin vegetación aparente. Se encuentra rodeado por parcelas de cultivo agrícola, pequeñas áreas de Selva Baja Espinosa y matorrales, hacia la colindancia con el estero El Playón y bahía Playa Colorada, se aprecia vegetación de manglar. Por lo tanto el paisaje no se afectará sustancialmente, por el contrario se mejorará por constar de estanques llenos de agua cuyo espejo de agua mejora el entorno ambiental, proporciona la sensación de vida y tranquilidad.

Por ser una zona con muy escaso flujo de personas no se presenta una afectación a la población que lo observa. El Playón, comunidad más cercana al sitio del proyecto cuenta con solo 20 habitantes actualmente.

Medio socioeconómico:

El Municipio de Angostura contaba en el censo de 2000 con 43,827 habitantes, y su crecimiento se estimó en 0.8% anual para el período de 1990-00. Se distribuye por sexos con 21,915 hombres (50.00%) y 21,912 (50.00%).

El Playón se localiza a 250 m de uno de los vértices del polígono del proyecto. Es el centro de población más cercano, siendo un poblado simbólico del municipio, pese a su escasa población actual cuenta con electricidad, agua potable. En la Población de Angostura, la cabecera municipal, se encuentran los servicios de salud como clínicas del ISSSTE, IMSS, SSA, DIF y Cruz Roja.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA:

El Municipio de Angostura tiene 32,353 personas económicamente activas, 12,457 personas ocupadas. La población económicamente está distribuida por rama de actividad (INEGI, 2000) en:

ACTIVIDAD: Primaria (pesca, agricultura, ganadería, silvicultura y caza:	51.6%
Secundaria (industria, minería, construcción):	11.8%
Terciaria (comercios y servicios):	34.3%
Otras no especificadas:	2.3%

AGRICULTURA:

El Municipio de Angostura cuenta con una superficie de 146,180 hectáreas, de las cuales el prácticamente el 100% son de uso agrícola. De las tierras agrícolas 83,800 Ha. son de riego y 62,380 Ha. son de temporal; 85,998 hectáreas se dedican a cultivos cíclicos: garbanzo, sorgo (grano), maíz, trigo, soya, cartamo, frijol, algodón y papa. Mientras que 1.704 Ha. Son utilizadas para la siembra de cultivos perenes: alfalfa y mango.

GANADERIA: Para 2001 se tenía las siguientes poblaciones ganaderas, avícolas y de colmenas:

CONCEPTO	AÑO 2001
Bovino	199,912
Porcino	15,812
Ovino	22,206
Caprino	16,510
Aves	1'153,868
Existencia de Colmenas	N.D.

EXPLOTACION FORESTAL:

Para 2001 se tiene:

Árboles plantados (miles): 120

Superficie reforestada (hectáreas): 76

Se desconoce su explotación.

PESCA:

Cuenta con un litoral de 80 km y una superficie lagunar costera de 47,000 hectáreas de superficie inundada permanente ((Santa María, La Reforma) y 6,000 ha de inundación temporal (Bahía de Playa Colorada, propiamente es parte integrante de la Bahía de Santa María).

La acuicultura de camarón en Angostura es un renglón en crecimiento como lo demuestra la siguiente tabla, la producción de pesca es 2,088 toneladas de especies como camarón de estero, cazón, pargo (huachinango), lisa, corvina, mantarraya, sierra, jaiba y rana entre otras.

Tabla.- Producción por Pesca, Periodo 2001 en el
Municipio de Angostura, Sin.

IV.1	ESPECIE	IV.2	TONELADAS
	Camarón		1,028
	Cazón		80
	Guachinango		3
	Lisa		113
	Corvina		6
	Mantarraya		40
	Sierra		12
	Cochito		4
	Chihuil		1
	Jaiba		670
	Rana		45

*La información se refiere a peso vivo

FUENTE: SAGARPA en el Estado, Subdelegación de Pesca.

Tabla.- Producción por Acuicultura, Periodo 2001 en el
Municipio de Angostura, Sin.

IV.3	ESPECIE	IV.4	TONELADAS
	Camarón		696
	Tilapia		81
	Bagre		40

INDUSTRIA:

Angostura sustenta en la actividad industrial mediante el establecimiento de plantas para la transformación de productos primarios de la agricultura y la pesca.

Las unidades industriales más importantes para su economía son procesamiento y empaque de productos marinos, extracción y beneficio de aceite vegetal y productos químicos, elaboración de alimento para ganado, fábrica de hielo, productos de plástico y resinas, manufactura de escobas y potabilización de agua.

TURISMO:

En Angostura existen playas y lugares propicios para la práctica de la casa y pesca. Los recursos naturales son básicamente su potencial turístico.

Aunque cuenta con numerosos atractivos turísticos, la falta de infraestructura para su desarrollo es evidente. La falta de establecimientos de hospedaje, clubes y servicios para el turista disminuyen su desarrollo. El punto de concentración para ello es la ciudad de Guamúchil, distante 15 kilómetros de esta cabecera municipal.

La pesca en este municipio es abundante y puede ser un polo de atracción para el turista. Es abundante el camarón, pargo y corvina; en altamar se puede capturar marlín, pez vela y pez sierra.

Se practica la cacería deportiva de acuerdo al calendario cinegético, de especies como la grulla, palomas ala blanca y barrialeña y codorniz.

El ecoturismo puede ser también una alternativa turística. Las islas del sistema natural son un santuario natural de numerosas especies de aves; de hecho son declaradas por decreto estatal como reservas naturales y las visitas guiadas pueden ser una alternativa de captación de recursos turísticos.

COMERCIO:

La escala del comercio de este municipio es en pequeño, la proximidad de Angostura con la Ciudad de Guamúchil repercute en su desarrollo.

Tiene actividad comercial fundamentalmente sobre productos alimenticios.

SALARIO MÍNIMO VIGENTE:

Salarios mínimos (SAT) Vigentes a partir del 1 de enero de 2012, establecidos por la *Comisión Nacional de los Salarios Mínimos* mediante resolución publicada en el Diario Oficial de la Federación del 19 de diciembre de 2011. El pago en las diferentes actividades en la zona es opcional.

Área geográfica	Pesos
"A"	\$ 62.33
"B"	\$ 60.57
"C"	\$ 59.08

MEDIOS DE COMUNICACIÓN:

Vías de acceso:

El terreno se comunica por la carretera estatal en su tramo Guamúchil-Playa Colorada, esta tiene una longitud de 30 km. A partir de la carretera se toma un camino de terracería que conduce al predio con una longitud de 0.8 km. El predio se localiza a 4 km al noroeste del poblado de Playa Colorada.

MEDIOS DE TRANSPORTE:

Terrestre: Servicio de autobuses semiurbanos, taxis, y vehículos particulares.

SERVICIOS PÚBLICOS:

Angostura cuenta con servicio de Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado; Estaciones de servicio de combustible urbano y rural; sistema de electrificación y alumbrado público; sistema de recolección de basura municipal y vialidad pública.

CENTROS EDUCATIVOS:

Cuenta con centros de educación preescolar, primaria, secundaria, comercio, técnica, preparatoria.

CENTROS DE SALUD:

Clínicas del IMSS, ISSSTE, SSA Y DIF y diversos consultorios particulares.

VIVIENDA:

Para el censo de 2000, el Municipio contaba con 10,342 viviendas particulares habitadas, con un promedio de 4.2 ocupantes por vivienda, lo que significa una población de 43,694 personas en total.

Descripción de las características de morbilidad y mortalidad y sus posibles causas.

A continuación se darán las diez principales causas de la morbilidad, según el sector salud.

Causas obstétricas directas.

1. Parto normal
2. Enfermedades del aparato digestivo
3. Enfermedades del aparato urinario
4. Otras enfermedades del respiratorio
5. Enfermedades de las vías respiratorias
6. Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo.
7. Tumores benignos
8. Ciertas afecciones y originadas en el periodo perinatal
9. Trastornos del ojo y sus anexos
10. Resto de diagnóstico.

En este punto se dan a conocer las diez principales causas de la mortalidad, según el sector Salud.

Diabetes mellitas
Ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal
Enfermedad isquémica del corazón
Tumor maligno de la tráquea
Neumonía
Anomalías congénitas
Nefritis, síndrome nefrótico y nefrosis
Enfermedades cerebrovasculares.

TIPO DE ACTIVIDADES PREDOMINANTES EN LA ZONA CIRCUNVECINA AL PREDIO:

Las poblaciones circunvecinas en un radio de 10 km son fundamentalmente ejidos agrícolas, granjas camaroneras y comunidades pesqueras. Al norte la población El Playón, aledañas alrededor desde la parte E-SE-S-SW existen alrededor de 12 granjas camaroneras en operación, además al SE y S dos poblados pequeños, Valentín Gómez Farías y El Ostional respectivamente, con actividades de agricultura, pesca. Hacia el norte, noreste y este es una zona donde se realiza actividades agrícolas, mientras que por el oeste y el suroeste la actividad preponderante de acuicultura y pesca.

ECOSISTEMA Y PAISAJE:

¿Modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua?

No, se aprovechará el recurso de agua marina que provee el Estero El Ostional y la bahía.

¿Modificará la dinámica natural de la flora y fauna?

Tendrá un impacto de efecto mitigado, ya que no es un área de cualidades excepcionales de reproducción ni sus características son especiales, existiendo con anterioridad actividades de acuacultura.

¿Crearé barreras físicas que limiten el desplazamiento de la flora y fauna?

No, se mantendrán áreas como corredores ecológicos alrededor del predio.

¿Se contempla la introducción de especies exóticas?

No. El cultivo se proyecta con especies existentes en los sistemas marinos, lagunares y estuarinos de la región.

¿Es una zona considerada con atractivo turístico o cualidades estéticas, únicas o excepcionales?

Negativo. Es un área de llanura costera donde se localiza la frontera agrícola y la zona de laguna costera, aproximadamente a 40 km se localiza una zona de protección ecológica por decreto Estatal y gran atractivo turístico local denominado Isla de Tachichilte.

¿La zona del proyecto es o se encuentra cerca de un área natural protegida, arqueológica o de interés histórico?:

Negativo. El terreno no se localiza dentro de ningún tipo de área natural protegida, revisión que incluye el decreto publicado el 6 de junio de 1994, donde se expone "La Información Básica sobre las Áreas Naturales Protegidas de México". Ni cerca de lugares de interés arqueológico o histórico. Aproximadamente a 40 km se localiza una zona de protección ecológica por decreto Estatal y gran atractivo turístico local denominado Isla de Tachichilte.

¿Modificará la armonía visual con un paisaje artificial?

Negativo. La granja camaronera es actualmente compatible con el paisaje de agricultura y acuacultura donde está enclavada y de las lagunas costeras (esteros y bahía).

¿Existe alguna afectación en la zona?

El efecto de la infraestructura hidráulica consistente en la realización de canales de interconexión entre cuerpos de agua salobre y comunicación con la zona lagunar costera sin afectar el intercambio del flujo y reflujos de agua salina.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

En el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, consistente en zona federal de marismas, predomina la vegetación de tipo halófila, tales como chamizos y vidrillo. Por las características del suelo y de los componentes ambientales conexos, el predio tiene condiciones naturales para ser utilizado en la actividad plantada, dada su nula vegetación arbustiva o arbórea en toda la superficie del predio seleccionado para desarrollar el proyecto, el cual presenta topografía plana, con suelo salino natural, donde la coincidencia de condiciones de hipersalinidad y encharcamiento o saturación de agua en el suelo durante buena parte del año, correspondiente al litoral emergido o ecosistema terrestre, lo convierte en no apto para otro tipo de actividades pecuarias.

Por lo tanto, la promovente se concluye en el análisis realizado que los factores analizados condujeron la selección del sitio, se demuestra la compatibilidad de este sitio con la actividad que se pretende desarrollar, observado esto desde el punto de vista del aprovechamiento de recursos naturales para fines de un uso pecuario acorde al entorno, en este caso, la compatibilidad para uso en camaronicultura, la cual estima que sea alta. Sobre el particular, se encuentra que el predio ya fue modificado desde el año 1995, por lo que bajo esta óptica el sitio cuenta con características y de ubicación en que es favorable el desarrollo del proyecto; en cuanto al aprovechamiento de recursos, esta promovente considera con base en lo manifestado en la descripción del SAR, que el recurso natural de este sistema que tendrá el mayor aprovechamiento por parte de la granja será el agua, la cual será utilizada en los estanques de producción, y también será un cuerpo de agua del sistema ambiental el receptáculo de las aguas que descarga la granja, una vez utilizada en la producción, por lo que de forma indirecta las especies acuáticas que habitan en el ecosistema pueden ser afectadas por la descarga de agua en caso de que lleve carga de contaminantes, por ello es claro que es de responsabilidad del promovente la preservación y el aprovechamiento sustentable del agua (considerando la calidad de esta) y del ecosistema, tal como se establece en la fracción IV del artículo 88 de la LGEEPA, responsabilidad que se asume en el planteamiento de este proyecto, por ello desarrollando medidas específicas para el cumplimiento de la **NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMIANTE EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. (ACLARACIÓN D.O.F. 30-ABRIL-1997).**

SUELO:

Respecto al tipo de suelo presente en el área y zonas aledañas según información tomada de la edición especial, Síntesis Monográfica, municipio de Angostura, Sinaloa (1990, elaborada y editada por la Dirección de Estadísticas y Estudios Económicos de la Secretaría de Hacienda Pública y Tesorería del Gobierno del Estado de Sinaloa, señala que para el suelo litoral de la región confluyen fundamentalmente dos fenómenos.

Por un lado se encuentran sedimentos arenosos de origen marino propios de playas de grano fino a medio, y por otro, conglomerado de cautos ígneo y metamórfico, arena, limos y arcilla aportados por

arrastre del río Mocorito y los diversos arroyos con afluencia a la zona. Se señala que se presenta una composición casi general de predominancia arcilla-limos-arena.

Según la Carta Edafológica, LOS MOCHIS G 12-9, INEGI, escala 1:250,000, el suelo es del tipo Vertisol y Solonchak.

Las unidades Vertisol crómico y Solonchak ortico, localizados en la zona costera de la entidad, representan a suelos de fases químicas, siendo sódicos y salinos, por estar saturados con aguas salobres. Se caracteriza por no presentar capas distintas, se parecen a las rocas que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación, son de susceptibilidad variable a la erosión. Su vegetación cuando la hay, es de pastizal o zacates. El suelo es ligeramente salino conductividad eléctrica de 4 a 8 mmhos/cm. Su textura es gruesa compuesta por arena.

AGUA:

El estado de Sinaloa está situado en la vertiente del Pacífico Tropical, al Noroeste de la República mexicana, su litoral, de acuerdo a las Unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza *et al.*, 1975), donde establece nueve unidades, el Estado de Sinaloa pertenece a la Unidad VII, que comprende el litoral de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit. Esta se ubica dentro de la planicie costera noroccidental, que limita al sur el extremo occidental de la Cordillera Neovolcánica, en su parte norte presenta sedimentos deltaicos del río Colorado. Forma una plataforma amplia, de posible carácter depositacional y con talud moderado, salvo en la parte media, donde el talud se profundiza rápidamente.

La llanura costera de la zona sur del estado de Sinaloa, forma un plano inclinado hacia el suroeste, razón por la cual, los ríos tienen un curso normal hacia la costa. La plataforma continental presenta un declive de norte a sur y presenta tres corrientes marinas de importancia: La corriente fría de California con flujo hacia el sur; la corriente cálida del Pacífico, de tipo tropical, que se desplaza hacia el noroeste; y la corriente templada del Alto Golfo de California que fluye intermitentemente, esta zona constituye una región de interfase de dos sistemas oceánicos de alta productividad biológica el golfo de California y el golfo de Tehuantepec (Gómez-Aguirre, 1980). Las corrientes superficiales son resultado de la acción de los vientos, que soplan de enero a abril en dirección sur, en junio presentan dirección variable y en agosto a diciembre soplan con dirección norte.

Las mareas son de tipo mixta, semidiurna, con un gradiente latitudinal en la amplitud de mareas, de mayor a menor, de norte a sur, respectivamente. Con la característica que a la pleamar superior le sigue la bajamar inferior.

➤ APORTES DE AGUA MARINA

El agua salina que usará la Granja camaronera, se tomará mediante un canal de llamada actualmente existente directamente del Estero El Playón, que a su vez se comunica con la Bahía Playa Colorada,

parte integrante del sistema lagunar Santa María, La Reforma. Mediante la instalación y utilización permanente de un Cárcamo de Bombeo con 2 Bombas de 30", en un sitio que fue seleccionado **donde no se presenta manglar** por lo cual no se realizará ninguna afectación a este tipo de vegetación.

Del Canal de llamada del que pretendemos alimentar nuestra granja, actualmente toman el agua las organizaciones acuícolas S.C.P.P. El Playón del Esterón, S.C.L. de C.V., Flavio Arturo Peiro Guerrero y Acuícola El Paraje, S.A. de C.V., encontrándose las otras 10 organizaciones acuícolas mencionadas en la estructura de la Microzona II, dentro de los 10 o más kilómetros a la redonda, que en el Capítulo II mencionado aparecen como **Otros Proyectos productivos del sector**, por tanto toman agua de otro sector del sistema lagunar Santa María.

El canal de interconexión al canal de llamada que provee el suministro de agua salobre a las tres asociaciones señaladas, está conectado al cuerpo hidráulico denominado localmente como Estero El Playón (o Estero El Ostional), que a su vez forma parte de la parte del Sistema Lagunar Santa María La Reforma, en el segmento lagunar denominado también en la región como Bahía del Calcetín, siendo este canal de llamada, el cuerpo hidráulico que durante la operación de nuestra granja ha servido de alimentadora del agua salobre, al igual que a las otras tres acuícolas. Mientras que las otras diez empresas tienen su alimentación desde otros canales de llamada, desde otros esteros, aunque del mismo sistema lagunar al que hacemos referencia, con una superficie aproximadamente de las 47,000 a las 52,000 hectáreas (Ver Capítulo II, Figura.- Proyectos acuícolas en la zona, de la MIA-P presentada.

CORRIENTES

Las corrientes marinas presentes en el estero son las determinadas por las mareas (mixtas, tipo semidiurno). El viento dominante ayuda a la corriente superficial, presentándose con velocidades promedio de 2 m/seg.

La acción de las mareas es el principal componente de las corrientes al interior del complejo lagunar. Los oleajes tormentosos excepcionales son aportadores temporales de corriente. El viento genera presencia de corrientes locales que tienden a segmentar las lagunas, aunque lo somero del cuerpo lagunar genera energía relativamente baja, excepto en los canales y como se ha dicho, durante condiciones de tormenta.

Los esteros son por lo general los cuerpos lagunares de los que se han conectado los canales de llamada de ljos que se alimentan las granjas dedicadas al cultivo de camarón, por lo que los mecanismos de corriente que sustituyen la masa de agua utilizada en los sistemas artificiales de cultivo, son exactamente los señalados para el sistema lagunar: las corrientes marinas determinadas por mareas, de sistema semidiurno (dos por 24 horas), así como las corrientes producidas por el viento, con velocidades promedio de los 2m/seg.

PARAMETROS FISICOQUIMICOS CONSIDERADOS.

Variables físico-químicas del agua en la bahía de Santa María La Reforma, tanto de superficie como de fondo, tales como: temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y pH; para estos parámetros se tienen muestras de 69 estaciones distribuidas uniformemente en toda la bahía y durante dos periodos del año (mayo y diciembre), para confrontar los registros en lluvias y estiaje (VALENZUELA V, 2004).

SALINIDAD:

La variable de salinidad se comportó como en un antiestuario durante los dos periodos de muestreo, con salinidades de 38.22 UPS en superficie y de 38.01 UPS en el fondo durante mayo, y un promedio de 36.29 UPS en superficie y de 36.31 UPS en el fondo para diciembre. (VALENZUELA V., VICENTE A., TESIS: "ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA BAHÍA DE SANTA MARÍA LA REFORMA", 2004).

TEMPERATURA:

El promedio de la temperatura superficial fue de 29.18 °C en mayo y de 20.1 °C en diciembre, con mayor rango de variación en diciembre; en la distribución espacial, está mostró temperaturas del agua más cálidas al interior de la laguna durante mayo, pero en diciembre las condiciones fueron contrarias. En forma similar se comportó la temperatura de fondo con promedios de 28.82 °C en mayo y de 21.2 °C en diciembre. (VALENZUELA V., VICENTE A., TESIS: "ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA BAHÍA DE SANTA MARÍA LA REFORMA", 2004).

Lo anterior puede deberse a la influencia de transición entre la Corriente saliente del Golfo de California y Corriente de California, y la corriente cálida del Pacífico y la corriente mexicana o Corriente de Costa Rica de tipo tropical (Roden *et al*, 1980).

VEGETACIÓN:

La vegetación que se caracteriza en las foto interpretaciones y verificaciones de campo usando: Carta Uso de Suelo y Vegetación, (CETENAL, 1974), presenta composición por áreas de agricultura anual, cultivos importantes como garbanzo y sorgo, entre parcelas selva baja caducifolia y matorrales.

Desde el punto de vista forestal, el terreno no se localiza dentro de ningún tipo de área natural protegida, revisión que incluye el decreto publicado el 6 de junio de 1994, donde se expone "La Información Básica sobre las Áreas Naturales Protegidas de México".

Como se ha descrito en incisos correspondientes al medio natural, el área donde se localiza el terreno, el paisaje, es marisma y la vegetación predominante en las áreas aledañas está compuesta por parcelas de cultivo, selva baja espinosa y matorrales.

La vegetación de Manglar, se localiza fuera y lejos de la poligonal del predio (3.5 Kilometros), y se observa como manchones bien definidos a las márgenes de los esteros y de la bahía.

La vegetación en el subsistema terrestre, presenta con la relación de unidades ambientales de suelo e hidrología, características de áreas cuya influencia antropogénica a cambiado a actividades de

agricultura de dos ciclos anual, observándose, vegetación de transición con presencia de Selva Baja Espinosa, matorrales y vegetación de halófitas. El manglar se localiza a las orillas de los esteros y bahía, los primeros contiguos y la segunda a más de dos kilómetros y medio de distancia del predio. Se aprecia el manglar en forma de manchones sin que pueda manifestarse perturbación por las obras o el manejo de la granja.

La zona que se dejara de amortiguamiento presenta caminos de acceso existentes y vegetación de tipo halófila como los chamizos (*Atriplex canescens*), vidrillos (*Salicornia pacifica*) y *Batis marítima* (principalmente), representada en algunas partes con plantas arbustivas invasivas de pino salado (*Tamarix pentandra*) y más escasamente con la planta arbustiva propia de los matorrales de esta zona conocidos como aguabola (*Maythenus phyllanthoides*).

ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES RELEVANTES Y/O CRÍTICOS:

Los factores anteriores condujeron a la selección del sitio y demuestran la compatibilidad de este, con la actividad que se pretende desarrollar, visto del punto de aprovechamiento de recursos naturales para fines de producción acorde a su entorno, en este caso, la compatibilidad para uso en camaricultura se estima alta.

Sin embargo, la construcción y operación de la granja camaronera "GERMAR" tendrá efectos o impactos sobre la zona local y regionalmente con el incremento de actividades acuícolas, por lo cual, en los siguientes incisos se presenta la identificación, predicción y evaluación de los mismos.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL:

DISCUSIÓN:

Al analizar estas unidades ambientales locales y su contexto regional, el predio presenta características y factores que aseguran el uso para desarrollar actividades de acuicultura, específicamente para cultivo de camarón, siendo:

- 1) El terreno se encuentra aledaño a un cuerpo de agua de grandes dimensiones, para fuente de agua salina con características de calidad, niveles y circulación que permiten su utilización para el cultivo de camarón. La Bahía Santa María, La Reforma tiene una superficie de 47,000 Ha.
- 2) El cuerpo receptor de las descargas del agua salobre que se utilizará para el cultivo y operación de la granja camaronera, será un canal de descarga de la granja y después de ser oxidadas y sedimentadas las aguas en el canal dren y la laguna de tratamiento, se descargarán al mismo cuerpo hidráulico en un área lejana a la fuente de suministro.
- 3) El uso potencial del suelo, no es susceptible para usos agrícolas o ganaderos. El relieve del terreno, presenta condiciones topográficas susceptibles para la construcción y operación del cultivo de camarón.

- 4) El acceso al terreno a partir de la Carretera El Zapotillo-Leopoldo Sánchez -Juan de la Barrera No. Dos, o tramo Carretera Guamúchil- Leopoldo Sánchez -Juan de la Barrera No. Dos; y después de este poblado por una terracería distante 5,000 metros aproximadamente hasta el sitio de la granja proyectada.
- 5) El clima es apropiado al desarrollo Camaronícola.
- 6) El relieve del terreno, con condiciones topográficas susceptibles para la construcción y operación del cultivo de camarón.
- 7) La especie que se pretende utilizar para el cultivo corresponde a la especie de camarón (*Litopenaeus vannamei*), existente naturalmente en el Sistema Lagunar de la Región y cuya distribución abarca las aguas Oceánicas y litorales del Estado de Sinaloa.
- 8) La tenencia de la tierra es en su origen zona federal de marismas.

Los factores anteriores condujeron a la selección del sitio y la compatibilidad de este con la actividad que se pretende desarrollar, visto del punto de aprovechamiento de recursos naturales para producción afín a su entorno, representando una compatibilidad para uso en camaronicultura alta.

V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1.- METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES:

IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL:

A fin de considerar cualitativa y cuantitativamente las interacciones del proyecto con el medio ambiente, se utilizó el método de formación de matrices.

Para el procedimiento de evaluación de consecuencias o afectaciones ambientales, se tomó en cuenta, las acciones del proyecto y recursos que se utilizan, definiendo:

Efecto ambiental: se puede definir como un cambio adverso o favorable sobre un ecosistema, originalmente ocasionado por el hombre y casi siempre como consecuencia de un impacto ambiental.

Impacto ambiental: se define como un juicio de valor que trata de calificar o estimar cualitativamente o cuantitativamente *a priori* un cambio o efecto ambiental.

Para evaluar el impacto ambiental se realizan:

- a) Un listado primera matriz, donde se expone cada acción correspondiente a construcción y operación, su interacción con los componentes del ambiente, identificando el tipo de efecto y su impacto cualitativo.
- b) En una segunda matriz se considera el tipo de impacto, sus efectos y la estimación de su magnitud e importancia, estimación cuantitativa.

En cuanto a la construcción de la Granja, se describe cada fase de la misma a continuación:

V.1.1.- INDICADORES DE IMPACTO:

CONSTRUCCIÓN DEL ESCENARIO MODIFICADO POR EL PROYECTO:

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS DEL MEDIO AMBIENTE, QUE PUDIERAN VERSE AFECTADOS CON LAS ACCIONES DE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO:

A) INDICADORES DE IMPACTO A LA ECONOMÍA LOCAL Y REGIONAL.

Indicador de impactos derivados por la futura construcción y operación del proyecto es la generación de una actividad sustentable en empleos e inversión, que beneficia a nivel local y regional. De esta forma podemos mencionar:

**TABLA. INDICADORES DE IMPACTO POR ACTIVIDADES DE MODIFICACIÓN
DEL PROYECTO A LA ECONOMÍA LOCAL Y REGIONAL**

INDICADORES DE IMPACTOS	POR GENERAR	
	DIRECTOS	INDIRECTOS
EMPLEOS CONSTRUCCION	10	50
EMPLEOS OPERACIÓN	15	95
INVERSIÓN	\$ 7'223,395.00	

B) INDICADOR DE IMPACTO AL SUELO:

La Granja Acuícola con la construcción de la bordería y construcción de otras obras.

D) INDICADOR DE IMPACTO AL AGUA:

Las aguas que serán descargadas de la granja a través de drenes hacia un estanque que tendrá la función de una laguna o fosa de sedimentación y oxidación, como tratamiento primario de aguas de descarga.

CANAL DREN.

El canal de descarga (dren) proveniente de los estanques, bordeará la periferia de la granja contaran con una superficie de 2-25-57.6 Ha. Topográficamente tendrá un desnivel con respecto a los estanques que vacía. Está constituido por el bordo perimetral de cada uno de los estanques con los que esta comunicado en la parte contigua con estos y por un bordo lado externo, el cual se conectara a un dren existente de aproximadamente 3.5 kilometros, en su recorrido cumplirán con la función de sedimentar sólidos en suspensión que pudieran contener las aguas drenadas, así mismo el dren existente cuenta con vegetación de manglar en su perferia con lo cual ayudara a sedimentaran de una manera eficiente los solidos suspendidos.

NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.

4.5. Los responsables de las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales deben cumplir con la presente Norma Oficial Mexicana de acuerdo con lo siguiente:

b) Las descargas no municipales tendrán como plazo límite hasta las fechas de cumplimiento establecidas en la Tabla. El cumplimiento es gradual y progresivo, dependiendo de la mayor carga contaminante, expresada como demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) o sólidos suspendidos totales (SST)*, según las cargas del agua residual, manifestadas en la solicitud de permiso de descarga, presentada a la **Comisión Nacional del Agua**.

Para minimizar la contaminación de la Bahía de Santa María donde descargarán las aguas residuales de la granja, se utilizaran 8 lagunas de oxidación para darles un tratamiento previo a las aguas residuales sedimentando la materia orgánica producto de las excretas de los organismos presentes en la granja, así como de los restos de alimento que se oxidan, y así darle una mejor calidad al agua que será descargada a la bahía una vez finalizada la cosecha, también se realizarán monitoreos cada cuatro meses para llevar un control sobre la calidad del agua de la granja.

Tabla.- Parámetros de la calidad del agua por mantener	
Parámetros	Concentración o nivel
Salinidad	15-30 partes por mil
Temperatura	18-32
pH	6-8

Oxígeno disuelto	>7ppm
Amonio	1-2 mg/litro
Conteo de probióticos	3 a 5 millones por ml

El tratamiento primario a base de drenes y las lagunas de sedimentación y oxidación (8), incluye el uso del probiótico Epicin. El uso en la concentración más adecuada de probióticos no es una tarea de simple receta válida para todos los casos. Esto requiere de investigación empírica y fundamental, pruebas a gran escala y el desarrollo de instrumentos propios de monitoreo y la producción bajo un estricto control de calidad. En este caso se contempla aplicar tasas (conteo de probióticos) entre 3-5 millones por ml, tasa que se considera adecuada para las aguas de recambio, pero que en todo caso queda sujeto a resultados.

D) INDICADOR DE IMPACTO AL AIRE:

Respecto al aire o contaminación a la atmósfera, los efectos durante de la construcción y operación del proyecto, será poco significativa. El predio se encuentra en una zona abierta, donde no se presentarán efectos negativos significativos.

Emisiones a la Atmosfera:

Durante la construcción, el equipo pesado será fuente de emisiones a la atmosfera, sin embargo el proyecto se localiza en un sitio abierto donde el viento dispersara las particulas de manera que no existira una afectación a la comunidad mas cercana y casi despoblada llamada El Playón. Una estimación de las emisiones gaseosas y humos de motores diesel, básicamente NOx, SOx y partículas por tipo de vehículo se presenta en la tabla siguiente:

EMISIONES DE POLVOS Y GASES A LA ATMÓSFERA POR LOS VEHÍCULOS.

EQUIPO	COMBUSTIBLE UTILIZADO	CONSUMO Lt/hr	NOx ppm	SOx ppm	PARTÍCULA ppm
TRACTOR D9	DIESEL	50	63	6	4
MOTOCONFORMADORA	DIESEL	17	22	2	1
CARGADOR FRONTAL	DIESEL	25	32	3	2
CAMIÓN GRANDE	DIESEL	33	42	4	3

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

TRACTOR D6	DIESEL	15	19	0.7	0.3
CAMIÓN PIPA	DIESEL	15	19	2	1
CAMIONETA PICK UP	GASOLINA	10	ND	ND	ND

Fuentes emisoras de ruido de fondo:

Durante la construcción, el equipo pesado será fuente de ruido, sin embargo el proyecto se encuentra a más de 500 m del poblado mas cercano denominado El Playón.

Un resumen de las fuentes de ruido principales y sus niveles, se indican en la tabla siguiente:

NIVELES DE RUIDO EN MAQUINARIA Y EQUIPO

Equipo	Cantidad	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos ²	Tipo de combustible
Tractor D6	2	8	92	Diesel
Perforadora Neumática	1	8	88	-
Compresores	2	8	92	Diesel
Cargador frontal	3	8	88	Diesel
Camiones 14.5 ton	2	8	90	Diesel
Camión pipa para agua	1	8	90	Diesel

En Resumen se considera que de los componentes ambientales identificados que serán impactados, son el **suelo** y el **agua** los impactos más significativos. La infraestructura planeada para la construcción de la granja corresponde a una superficie total de **96-37-82.8Has**.

Para el trataminto primario a las aguas de recambio, con las modificaciones planteadas como se ha mencionado, la granja contará como se ha dicho, con estructuras u obras especializadas para ello, las cuales constarán de un Canal dren que fungirá como fosa de sedimentación, que contará con: Área total = 2-25-57.6 Ha. Y el cual se conectara a un dren existente de aproximadamente 3.5 kilometros de longitud.

Y se contará con 8 lagunas de sedimentación para el tratamiento primario de dichas aguas de recambio, una laguna en cada uno de los estanques de engorda, esto dado por la distribución de los estanques y lo más factible resulta incorporar dentro de cada estanque una laguna de oxidación.

Previo a la descarga y regreso al medio natural, las aguas de recambio de las lagunas de oxidación serán tratadas con el componente probiótico denominado Epicin, línea de **Probióticos especializados para la acuicultura** con la finalidad de proporcionar un tratamiento biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de bacilos (marca comercial Epicin) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente.

Respecto al IMPACTO AL AIRE o contaminación a la atmósfera, con los trabajos de construcción y/o modificación de la granja construida, los efectos durante esta etapa y subsecuente operación del proyecto, será poco significativa, dado que el predio se encuentra en una zona abierta, donde no se presentarán efectos negativos significativos, ya que a más de 500 m alrededor de la granja solo existe una comunidad casi despoblada.

V.1.2.- RELACIÓN GENERAL DE ALGUNOS INDICADORES DE IMPACTO:

ACCIONES DE LA MODIFICACIÓN A LA CONSTRUCCIÓN, Y OPERACIÓN DE LA GRANJA PRODUCTORA DE CAMARON EN ENGORDA:

A).- ACCIONES DE PREPARACIÓN:

- A.1.- Selección del Sitio.
- A.2.- Obtención de autorizaciones y permisos.

B).- ACCIONES DE CONSTRUCCIÓN:

- B.1.- Trazo y Nivelación.
- B.2.- Edificación y Estructuras (Incluidos estanques y compuertas).
- B.3.- Construcción de Cárcamo de Bombeo y mantenimiento de canal de llamada.
- B.4.- Construcción de laguna de sedimentación-Oxidación y Dren de Desagüe.

C).- ACCIONES DE OPERACION:

- C.1) Obtención y mantenimiento de cimientes.
- C.2) Bombeo y distribución de agua salobre.
- C.3) Operaciones de aplicación de alimentos.
- C.4) Control de enfermedades.
- C.5) Recambio de agua.

D).- ACCIONES DE MANTENIMIENTO:

- D.1) Mantenimiento de instalaciones en general.

Los posibles impactos o riesgos ambientales que pueden suceder en esta granja, se analizan y discuten a continuación:

V.2.- CRITERIOS Y MÉTODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN:

V.2.1- Criterios:

Identificación del impacto:

En la Tabla, se pondera la significación del efecto del impacto, sea positiva o adversa (característica del impacto), su determinación y su evaluación de la relación con la acción del proyecto-Ambiente. Tipos de impactos identificados:

- a) **Impacto adverso poco significativo:** Se refiere a un impacto cuyo efecto se puede mitigar, al considerar, ya sea un uso adecuado del recurso que sustente una actividad a largo plazo, la compatibilidad, temporalidad o la posibilidad de acciones que permitan disminuir o prevenir el efecto.
- A) **Impacto adverso significativo:** Este se considera cuando el impacto no es mitigable y aun cuando cese la actividad por acciones o mecanismos naturales pueda volver a recuperarse.
- b) **Impacto benéfico poco significativo:** Cuando el impacto puede tener un efecto indirecto y acumulativo sobre un aspecto del medio ambiente incluyendo los socioeconómicos.
- B) **Impacto benéfico significativo:** Cuando el impacto tiene una repercusión intensa sobre un aspecto del medio ambiente incluyendo los socioeconómicos.
- C) **Impacto compensado:** Se refiere a un efecto que se equilibra, es decir, cuando un elemento del medio ambiente tiene un uso compatible y sustentable con la actividad generadora del impacto.
- D) **Impacto desconocido:** Cuando su efecto no es directo, pudiendo ser benéfico o adverso, dependiendo de sí el impacto puede ser mitigado.

Evaluación del Impacto:

Se presenta la matriz de evaluación con cada uno de los elementos y características del medio ambiente susceptibles de impacto en contraposición con las características de los impactos, determinación y evaluación. Las características del Impacto son:

- 1) **Carácter genérico del impacto:** Puede ser benéfico o adverso, respecto al estado previo a la actividad.
- 2) **Tipo de impacto:** Se refiere a lo inevitable sobre el factor del medio ambiente, pudiendo ser directo con efecto más previsible, de menor duración y más inevitable; o indirecto son de tipo neutro, pudiendo ser benéfico o adverso, considerando el efecto deseado de orden ecológico o humano (socioeconómico).
- 3) **Duración del impacto:** Con respecto al tiempo el efecto puede ser temporal, si el efecto cesa o se degrada su acción, o permanente, si es constante su intensidad o se incrementa por acción acumulativa.
- 4) **Área de efecto del impacto:** Se considera localizado si la afectación es puntual o local, y extensivo para casos de tener un efecto regional o generalizado.
- 5) **Localización del impacto:** Actúa como complemento del anterior, definiendo la manifestación del efecto, ya sea cercano a la fuente o alejado de la fuente.

- 6) **Se refiere a la capacidad de asimilación de los elementos del medio ambiente:** Considerando que el efecto del impacto es asimilado por los mecanismos del medio ambiente, puede ser reversible, sin embargo, si el efecto continua se considera irreversible.
- 7) **Factor de recuperación del impacto:** Se considera recuperable cuando el impacto puede ser reducido o anulado, se logren o no las condiciones de "estadio cero". En caso contrario cuando no se pueden tomar medidas específicas para el efecto, el impacto será irrecuperable.

Determinación del impacto:

Medidas de mitigación: Considera la posibilidad de reducir o evitar el efecto de un impacto, mediante acciones aplicadas a la actividad o obra.

Probabilidad de ocurrencia: Se toma en cuenta la ocurrencia del efecto provocado por el impacto en circunstancias extraordinarias: A) alta; M) media; B) baja.

Evaluación del impacto:

Magnitud del impacto: Se clasifica de manera diferente para los adversos y los benéficos:

Impacto adverso:

- **Ligero o compatible:** Efecto de poca importancia, con recuperación en corto plazo al cesar la actividad.
- **Moderado:** La recuperación del efecto requiere de un plazo medio para recuperar las condiciones semejantes a las previas a la actividad.
- **Severo:** La magnitud del efecto requiere de medidas para recuperar, compensar o restablecer las condiciones originales del medio ambiente, después de un plazo largo.
- **Crítico:** La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se puede producir pérdida permanente de las condiciones o características ambientales, sin probabilidad de recuperación, incluso con la aplicación de medidas específicas.

Impactos benéficos:

- **Ligero o compatible:** Magnitud del efecto de baja importancia, los beneficios a largo plazo.
- **Moderado:** Su magnitud tiene un beneficio sin repercusión importante sobre las condiciones ambientales.
- **Severo:** Efecto con magnitud significativa e intensa en las condiciones del medio ambiente.
- **Crítico:** La magnitud del efecto es altamente positiva, incrementado la calidad de las condiciones del elemento o condición ambiental.

Tabla. Evaluación de impactos cualitativos.

MATRIZ DE IDENTIFICACION CON ESTIMACIONES CUALITATIVAS.		ACCIONES DEL PROYECTO							
		CONSTRUCCIÓN							
ETAPAS DEL PROYECTO: A) CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMINETO B) OPERACIÓN		L	T	R	N	C	O	V	M
		I	E	E	I	O	B	E	A
		M	R	L	V	M	R	G	N
		P	R	L	E	P	A	E	T
		I	E	E	L	A		T	E
		E	N	N	A	C	C	A	N
		Z	O	O	C	T	I	C	I
		A		I	A		V	I	M
				O	C		I	O	I
		D		N	I		L	N	E
		E		I	O				N
		L		N	N				T
									O
C	A	CALIDAD DEL AIRE					A		B
A	M	CALIDAD DEL AGUA							C
R	B	NIVEL DE RUIDO							C
A	I	PAISAJE							
C	E	SUELO (USO Y/O MODIFICACION)					A		
T	N	TOPOGRAFIA					A		
E	T	VISUAL							
R	E	TRANSITO (peatonal y vehicular)							
I		VEGETACION							
S	U	SEGURIDAD							B
T	R	SALUD E HIGIENE							
I	B	EMPLEO (directo e indirecto)					B		B
C	A	COMERCIO (incluye impuestos)					B		B
A	N								
S	O	COMPUTO TOTAL					A		B

<p>SIMBOLOGIA:</p> <p>A = Impacto benéfico poco significativo B = Impacto benéfico significativo C = Impacto adverso poco significativo D = Impacto adverso significativo</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

ETAPAS DEL PROYECTO: A) MANTENIMIENTO B) OPERACIÓN		TABLA. MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES EMPRESA: GRANJA ACUÍCOLA GERMAR. PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA GRANJA ACUÍCOLA GERMAR” PARA CULTIVO DE CAMARÓN, EN EL POBLADO EL PLAYÓN, MUNICIPIO DE ANGOSTURA, SINALOA”																					
		CARACTERISTICAS DE LOS IMPACTOS							DETERMINACION			EVALUACION											
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	10	11	12										
		B E N E F I C I O S	A D I V E R S I D A D	D I V E R S I D A D	T I P O L O G I A	P L U V I A J E	L E V E L A M I E N T A L	C L A S I F I C A C I O N	A L T I T U D I N A D	R I S C O	R E S I S T E N C I A	I M P A C T O S	M A G N I T U D I N E D	P O S I B I L I D A D		D U R A C I O N	O C U R R E N C I A	L I M I T A C I O N	M E D I D I A	S E V E R I D A D	C O M P L E J I D A D	S O B R E P O S I B I L I D A D	S A T U R A C I O N
ELEMENTOS Y CARACTERISITCAS AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO.									SI NO A M B														
			X	X	X	X	X	X	X	X				X	X								A
																					X	B	
			X	X		X	X	X	X	X			X	X									A
			X	X	X	X	X	X	X	X			X	X									A
																					X		
		X	X		X																	X	A
		X																					A
		X																					A
		X																					A

V.2.2.- Metodologías de evaluación y justificación de la metodología utilizada:

La metodología utilizada es la Matriz de Leopold; son cuadros de doble entrada en las cuales se disponen las acciones del proyecto causa de impacto y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos. En la matriz de Leopold (Tablas), se señalan las casillas donde se pueden producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales, cuya significación habrá de evaluarse posteriormente. Esto último debido a que la matriz de Leopold, no es propiamente un modelo para realizar estudios de impacto ambiental, sino una forma de visualizar los resultados de tales estudios, así esta matriz solo tiene sentido si está acompañada de un inventario ambiental (inciso IV.2.5), y de una explicación sobre los impactos identificados, de su valor (inciso V.1.2), de las medidas para mitigarlos, y de un programa de seguimiento y control (inciso VI).

ETAPA I. PREPARACION DEL PREDIO.

Generación de empleos.

Por la escasa demanda de mano de obra que se requiere para la ejecución del proyecto, se generará un impacto **benéfico no significativo**, local y temporal, principalmente sobre las comunidades de aledaños.

Levantamiento topográfico y delimitación del area.

El primer paso dentro de la preparación del sitio será la delimitación de las áreas de construcción y de ejecución de actividades del proyecto, lo cual se llevará a cabo con el uso de teodolitos, balizas de madera, cintas métricas, cuerdas y cal, consistiendo esta actividad en el marcado de los límites de cada área. Esta actividad generará un impacto **benefico no significativo** sobre el factor economía local.

Introducción de Maquinaria.

Tendrá una influencia sobre el factor fauna y aire.

Fauna:

Con el tráfico vehicular en la zona, se ahuyentará temporalmente la fauna terrestre, así como se podrá atropellar a ejemplares de lento desplazamiento que no tengan tiempo de retirarse del área de trabajo. El impacto se ha clasificado como **adverso no significativo**, localizado, directo, de baja magnitud y con medida de mitigación.

Aire:

La emisión de polvos y humos, provenientes de los vehículos y maquinaria utilizados causarán impacto **adverso no significativo**, pero con medidas de mitigación.

Limpieza, trazo y nivelación.

Con la actividad se influirá sobre el factor flora, fauna y suelo.

Flora:

En esta actividad se afectará la escasa flora existente dentro del predio, misma que se encuentra constituida por vegetación halófila y de tipo sarcocauléscente constituida principalmente por chamizo, vidrillo, entre otras, lo que ocasionará un impacto **adverso no significativo** sobre éste factor con medida de compensación.

Fauna:

El desarrollo de la actividad de limpieza, al igual que en el caso anterior tendrá un efecto negativo sobre éste factor, ocasionando un impacto **adverso no significativo** sobre la escasa fauna silvestre que ocasionalmente se encuentra en el área del proyecto, por lo que se considera de baja magnitud y con medidas de prevención.

Suelo:

Para la nivelación del terreno y caminos de acceso, se extraerá material para mejorar la base. En ambos casos el factor ambiental involucrado será el suelo (en el Predio). Las modificaciones aparentes sobre este recurso serán, alteración de la capa orgánica y por ende en la actividad biogeoquímica y en la estructura física, ocasionándose un impacto **adverso no significativo**, con efectos muy localizados y directos.

Generación y Disposición de Residuos.

Esta actividad propiciará la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza y excretas humanas, todos estos residuos de no ser dispuestos adecuadamente generarán impactos **adversos no significativos** sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos mitigables con adecuados manejos y disposición de residuos.

ETAPA II. CONSTRUCCIÓN.

Generación de empleos.

La contratación de mano de obra local es baja, por lo que el impacto generado será de categoría **benéfico no significativo**, debido fundamentalmente a que la derrama económica importante será sobre la empresa constructora, además de requerir mano de obra temporal proveniente de los poblados circunvecinos.

Movimiento de maquinaria.

Para la construcción de las obras implica el movimiento de sustrato, por medio de maquinaria pesada, lo cual involucra generación de ruido y movimiento de polvo por el desplazamiento de maquinaria, así como desechos sólidos y sanitarios generados por los operadores de maquinaria, por lo que se formará un impacto **adverso no significativo** con medida de mitigación por ser una etapa de corta duración.

Se tendrá una influencia sobre el aire y fauna.

Aire:

La emisión de polvos y humos, provenientes de los vehículos y maquinaria utilizados en la construcción de las obras causarán impacto **adverso no significativo**, pero con medidas de mitigación.

Fauna:

El tráfico vehicular interferirá con los movimientos de la fauna silvestre, por atropellamiento de algunos ejemplares, principalmente de aquellas especies de lento desplazamiento, ocasionado un impacto de tipo **adverso no significativo** con efectos locales, recurrente y a corto plazo pero mitigable con la implementación de medidas.

Construcción de estanques, bordos, canale reservorios, drenes de descarga y lagunas de oxidación.

Los factores ambientales alterados serán: el suelo, fauna, flora, paisaje y aire. La principal actividad que se realizará para la construcción es el movimiento de tierras.

Suelo:

Al realizar las actividades de construcción, propiciarán alteración en la estabilidad y estructura del suelo. Las modificaciones aparentes sobre este recurso serán, alteración en la estructura física: remoción y compactación, ocasionándose un impacto **adverso significativo**, con efectos muy localizados y directos.

Fauna:

El hecho de que se construya el proyecto, modificará las condiciones del sustrato y con ello la distribución y abundancia de la fauna, el tipo de impacto que se generará será **adverso no significativo**. Este impacto se puede reducir con la implementación de *medidas de mitigación*.

Paisaje:

Con la ocupación de las **96-37-82.8 Ha** de terreno, se estará contribuyendo a la modificación del paisaje en la zona, identificándose por ello un impacto **adverso no significativo** sumándose a los impactos que por años han originado otros proyectos en operación o futuros. Con la transformación de las marismas se creará un paisaje artificial estableciéndose así un sistema acuático artificial dinámico.

Flora:

Aunque la bordería será un obstáculo físico para los escurrimientos naturales en la temporada de lluvia, no impactará directamente sobre las poblaciones vegetales o el grado de salinidad de la bahía, ya que la bahía es un sistema muy dinámico y con un recambio de agua muy grande. Este impacto se identifica como **benefico significativo**.

Aire:

Durante las actividades de construcción, por cualquiera de los métodos antes mencionados, se generarán emisiones atmosféricas ocasionadas por los motores de los equipos y la maquinaria, aunado a que se generarán bajos niveles de ruido, el impacto aun y cuando las tasas de recambio de aire son altas, al estar funcionando varios equipos a la vez se considera se presente un impacto **adverso no significativo**, efecto del mismo que puede mitigarse con el mantenimiento oportuno de equipo y maquinaria que eficiente su combustión, el regado de las áreas donde se genere polvo.

Construcción de bodegas, SEFA, estructuras de entrada y salida de agua (compuertas), instalación de estación bombeo.

Suelo

Al realizar las actividades de construcción, propiciarán alteración en la estabilidad y estructura del suelo. Las modificaciones aparentes sobre este recurso serán, alteración en la estructura física: remoción y compactación, ocasionándose un impacto **adverso significativo**, con efectos muy localizados y directos.

Aire

Durante las actividades de construcción, por cualquiera de los métodos antes mencionados, se generarán emisiones atmosféricas ocasionadas por los motores de los equipos y la maquinaria, aunado a que se generarán bajos niveles de ruido, el impacto aun y cuando las tasas de recambio de aire son altas, al estar funcionando varios equipos a la vez se considera se presente un impacto **adverso no significativo**, efecto del mismo que puede mitigarse con el mantenimiento oportuno de equipo y maquinaria que eficiente su combustión, el regado de las áreas donde se genere polvo.

Paisaje

Con la ocupación de **96-37-82.8 Ha** de terreno, se estará contribuyendo a la modificación del paisaje en la zona, identificándose por ello un impacto **adverso no significativo** sumándose a los impactos que por años han originado otros proyectos en operación o futuros. Con la transformación de las marismas se creará un paisaje artificial estableciéndose así un sistema acuático artificial dinámico.

Generación y disposición de residuos.

Esta actividad propiciará la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza y excretas humanas, todos estos residuos de no ser dispuestos adecuadamente generarán impactos **adversos no significativos** sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos mitigables con adecuados manejos y disposición de residuos.

ETAPA III. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

A. OPERACIÓN.

Generación de empleos.

Por lo redituable de la engorda de camarón en estanquería rústica, los trabajadores que laboren en la etapa operativa, mejorarán en poco tiempo su calidad de vida. Las ganancias por empleos directos e indirectos originarán un impacto **benéfico significativo** por ser de gran magnitud socioeconómica, permanente con efectos locales y a distancia.

Preparación de estanquería y canales.

Esta actividad, tendrá influencia sobre los siguientes factores ambientales: suelo, fauna y agua.

Al dejar expuesto al aire el fondo de los estanques, la oxidación del sulfuro (H_2S) puede ocurrir transformándose a sulfato (SO_4), aumentando la acidez del suelo y agua, hasta pH de 5 a 4, y con la probable liberación de aluminio iónico de las arcillas, metal tóxico para los crustáceos y peces. Este impacto se ha clasificado como **adverso no significativo** por tener efectos a largo plazo y de baja magnitud.

Fertilización y Alimentación.

La fertilización inapropiada puede causar; anoxia del agua (deficiencias de oxígeno), alta concentración de amonio y gas sulfhídrico (el agua y el lodo huelen a huevo podrido), muerte total o parcial (más del 50%) del camarón, el porcentaje de mortalidad depende de la magnitud de la surgencia, si una parte del camarón ha logrado sobrevivir, en la cosecha ese camarón tendrá olor y sabor desagradable; esta actividad se puede detectar como **adverso no significativo** en el factor fauna, con medidas de mitigación y prevención.

Al perder la calidad del agua y productividad, se generará un impacto **adverso significativo** de tipo ambiental y otro igual de tipo socioeconómico con medidas de mitigación (agua y economía local). El

primero por causar la muerte del camarón y exportar agentes contaminantes (metano, ácido sulfhídrico, etc.) en las aguas residuales hacia el cuerpo receptor, y del segundo por causar pérdidas económicas en los socios de la granja.

Por el alto contenido de Nitrógeno que contiene el fertilizante inorgánico que se aplicará en los estanques para aumentar su productividad primaria, provocará una acumulación de Nitrógeno en el suelo en forma de Amonia (NH₄⁺), el cual por la acción bacteriana se estaría transformando en Nitritos y Nitratos, provocando a largo plazo ensalitramiento del piso de la granja y problemas subsecuentes con la engorda de camarón. Debido a que el impacto será local por el incremento de la salinidad del suelo, éste se ha clasificado como ***adverso no significativo***, con medida de mitigación.

Un exceso en la alimentación puede llegar a provocar condiciones anóxicas, con excesivo crecimiento de bacterias, del azufre y liberación de gases (H₂S, metano y amoniaco) tóxicos para los organismos mantenidos en cultivo, poniendo en riesgo la producción de la granja, sin embargo esto también cuenta con medida de prevención.

Control de predadores.

Fauna:

La disminución de las poblaciones en la avifauna, alterara su dinámica natural de descanso y/o alimentación en las inmediaciones de la granja, ya que es común ahuyentarlas. El impacto se ha clasificado como ***adverso no significativo***. Este impacto se puede prevenir con la implementación de medidas.

En lo que respecta a la fauna acuática (jaibas y peces), su control será efectuado mediante la utilización del Sistema Excluidor De Fauna (SEFA), esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón), y así evitar el matarlos, el impacto se ha identificado como ***benéfico significativo***.

Control sanitario de la granja.

Suelo:

Con la finalidad de evitar la proliferación de microorganismos patógenos para el camarón, es común el encalado del piso de los estanques y recientemente la aplicación de antibióticos (tetraciclina).

El encalado por un lado es un agente preventivo de las enfermedades del camarón pero por el otro ocasionará una mineralización del suelo a largo plazo, que puede llegar a interferir en la frecuencia de muda en el camarón. En base a lo anterior el impacto se ha identificado y jerarquizado como ***adverso no significativo***, por ser local, de baja magnitud e importancia y con medidas de mitigación.

Fauna:

La aplicación de antibióticos o productos químicos en el control de las enfermedades, a mediano o largo plazo pueden generar la proliferación de microorganismos patógenos resistentes a dichos agentes químicos, además de alterar las poblaciones bacterianas que intervienen en los procesos productivos del estanque y de desintegración de la materia (bacterias nitrosomonas).

El impacto probable ocasionado sería del tipo **adverso significativo** con efectos locales y a distancia sobre las poblaciones silvestres de camarón y en otras granjas, debido a la proliferación de organismos patógenos resistentes a los antibióticos.

Al respecto se pueden implementar algunas medidas de *prevención y mitigación* dentro de la granja.

Descarga de aguas residuales.

Agua:

El agua salobre residual que se descargará en un dren agrícola y posteriormente a La Bahía Santa María, ocasionará modificaciones en la calidad del agua salobre de dicho cuerpo receptor.

Los vertimientos de las aguas residuales de la granja ocasionarán un impacto **adverso no significativo** con medida de prevención, ya que éstas llegaran primeramente a las lagunas de oxidación de la granja para su tratamiento previo antes de ser descargada al sistema receptor y se sujetará al cumplimiento de los parámetros contenidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, lo que reduce significativamente el impacto ocasionado

Fauna:

Por el solo manejo de camarón en los estanques de engorda, que son un ecosistema artificial, se está haciendo una selección de microorganismos que atacan al camarón en condiciones de estrés y continuamente son descargados junto con el agua residual a los cuerpos de agua receptores, propiciándose con ello que las poblaciones naturales que habitan o frecuentan el área de influencia (ecosistema costero), sean contagiadas con estos microorganismos pudiendo reducir las poblaciones silvestres a largo plazo. En base a lo anterior este impacto se ha identificado como **adverso significativo** con medidas de mitigación.

Flora:

El impacto sobre la vegetación halófila será de tipo **adverso no significativo**, por la escasa vegetación que existe en el predio.

Transporte y Almacenamiento de Combustible:

El transporte y almacenamiento de combustible implica riesgos que involucran factores ambientales como aire, agua, suelo, social y económico.

Aire:

En caso de un conato de incendio del tanque de almacenamiento de combustible, se alterará temporalmente la calidad del aire por la emisión de humos y gases de monóxido de carbono, dióxido de carbono y óxidos de nitrógeno. Dado a que en la zona existe una alta tasa de recambio de aire es probable que se presente impacto **adverso no significativo** en este factor ambiental.

Agua:

Existe el riesgo potencial de un derrame o fuga de diesel con los consecuentes efectos de contaminación del agua tanto del canal reservorio, como de estanques y estero, lo que provocaría una mortandad de flora y fauna acuática. De ocurrir esto se estaría causando un impacto **adverso significativo**, para evitarlo se pueden implementar *medidas de prevención*.

Suelo:

Un derrame de combustible podría ocasionar un impacto al suelo, el cual se cataloga como **adverso significativo** de magnitud variable dependiendo de la cantidad de combustible derramado, pero con medida de prevención.

Economía local:

De llegarse a presentar un evento riesgoso uno de los factores a afectarse será el económico por daños en bienes materiales que, debido a que éstos pueden recuperarse, el impacto se ha identificado como **adverso no significativo** con medida de mitigación y/o prevención.

Generación y disposición de residuos.

Esta actividad propiciará la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza, excretas humanas y montones de hiervas provenientes de las limpiezas de las áreas, todos estos residuos de no ser dispuestos adecuadamente generarán impactos **adversos no significativos** sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos mitigables con adecuados manejos y disposición de residuos.

Cosecha y comercialización.

Economía local

Las ganancias obtenidas por la cosecha del camarón para su comercialización ocasionarán un impacto **benéfico significativo** en la economía de la Cooperativa Pesquera y sus trabajadores.

B. MANTENIMIENTO.

Mantenimiento a bordos y canales.

Flora

Se eliminarán las plantas de chamizo y vidrillo que hayan proliferado sobre los bordos interiores del estero y canales, ocurriendo un impacto **adverso no significativo** con medida de prevención.

Fauna y Agua

Se alterará la abundancia y distribución de la fauna acuática ya asentada sobre el canal, con efectos como la disminución temporal de las poblaciones afectadas. Debido a que este impacto es temporal y puntual pero con recurrencia, se ha clasificado como **adverso no significativo**, al igual que la modificación temporal en la calidad del agua del estero, por la remoción de sólidos terrígenos al momento de estarse realizando la obra.

Mantenimiento electromecánico

Cuando se vayan a reparar las bombas o en trabajos de mantenimiento rutinario, se pondrá material absorbente (arena o aserrín) de diesel, grasa o aceite. Una vez terminados los trabajos se procederá a recoger el material contaminado y se depositará en tambos para su posterior transporte y confinamiento por parte de empresas dedicadas al transporte, tratamiento, reúso y/o confinamiento de éste tipo de residuos, esto ocasionara un impacto **benefico significativo** sobre el factor suelo.

Generación y disposición de residuos.

Esta actividad propiciará la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza, excretas humanas y montones de hiervas provenientes de las limpiezas de las áreas, todos estos residuos de no ser dispuestos adecuadamente generarán impactos **adversos no significativos** sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos mitigables con adecuados manejos y disposición de residuos.

ABANDONO DEL SITIO.

Suspensión de Actividades.

De llegarse a presentar el abandono de las instalaciones de la Granja, se provocará un impacto **adverso significativo** en la economía local por el despido de los trabajadores y la eliminación de la derrama económica que esta actividad puede generar.

Desmantelamiento de las instalaciones.

Al dejarse material y equipo fuera de servicio y en cualquier sitio de las instalaciones, presentará un aspecto escénico desagradable, además que serán sitio de proliferación de fauna nociva, esto causara un impacto **adverso no significativo**.

Restauración del sitio

Se restaurarán las áreas afectadas para compensar los factores afectados, con el fin de restablecer en la medida de lo posible las condiciones naturales del paisaje, esto ocasionará un impacto **benéfico significativo** en los factores flora, fauna, suelo y paisaje.

CAPÍTULO 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

Las medidas preventivas resultan de la evaluación del impacto ambiental bajo las técnicas utilizadas, una vez identificadas, el grupo de trabajo determinó las medidas aplicables.

Las medidas de mitigación y prevención que se proponen en este Capítulo, se entienden como aquellas acciones que tendrán que implementarse para evitar, minimizar o corregir los impactos adversos que en las diferentes etapas del Proyecto se irán generando y que pueden llevarse a cabo sin alterar el presupuesto inicial o el diseño de la granja.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN DE LAS AFECTACIONES					
NÚM.	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDAD	IMPACTO	DONDE OCURRIRÁ	MEDIDA PROPUESTA
1	AIRE	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Operación de maquinaria. ➤ Obras que generan polvos con la formación de bordos, actividad factible de aplicar esta medida. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aumento de los niveles de contaminantes en los sitios donde exista movimiento y operación de maquinaria. ➤ Aumento en los niveles de partículas suspendidas en los frentes de obra. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En área puntual dentro del perímetro de la bordería. ➤ Área donde se construirá el canal reservorio. 	1. Verificación maquinaria y vehicular. Vehículos, maquinaria y equipo operen en óptimas condiciones mecánicas.
2	SUELO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Corte de material de 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Modificación de suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En área impactada 	1. Verificación vehicular. Vehículos,

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

		<p>préstamo para formación de bordos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Excavación para formación de canal reservorio y drenes. ➤ Construcción de estructuras para compuertas de suministro de agua y desagüe. ➤ Construcción de cárcamo de bombeo, caseta y almacén-oficina. 		<p>dentro del borde perimetral.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Área para conexión de canal de llamada. 	<p>maquinaria y equipo operen en óptimas condiciones mecánicas.</p> <p>2. Utilizar la misma tierra de corte y excavación en la formación de bordos.</p> <p>3. Instalación de sanitarios móviles en proporción de uno por cada 15 trabajadores o fracción de esta cantidad.</p>
3	AGUA	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Durante la construcción . ➤ Operación de la granja camaronera, recambio de agua. 	<p>Defecación al aire libre.</p> <p>Descarga de aguas residuales a estero El Playón.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Área de construcción. ➤ Al Estero El Playón. 	<p>1. Instalación de sanitarios móviles en proporción de uno por cada 15 trabajadores o fracción de esta cantidad.</p> <p>2. Para minimizar la contaminación de la Bahía de Santa María donde descargarán las aguas residuales de la granja, se utilizará laguna de oxidación para darles un tratamiento previo a</p>

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

				<p>las aguas residuales sedimentando la materia orgánica producto de las excretas de los organismos presentes en la granja, así como de los restos de alimento que se oxidan, y así darle una mejor calidad al agua que será descargada a la bahía una vez finalizada la cosecha, también se realizarán monitoreos cada cuatro meses para llevar un control sobre la calidad del agua de la granja.</p> <p>Previo a la descarga y regreso al medio natural, las aguas de recambio podrán ser tratadas con el componente probiótico denominado Epicin, línea de Probióticos especializados para la acuicultura con la finalidad de proporcionar un tratamiento biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénica</p>
--	--	--	--	---

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

				<p>particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de bacilos (marca comercial Epicin) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente.</p> <p>El tratamiento de acuicultura a base de un ecosistema microbiano natural como el señalado, es desintoxicante para la acuicultura en estanques y criaderos. Elimina del agua agentes tóxicos como amonio, nitritos y sulfuros, digiriéndolos directamente y consumiendo residuos de desechos orgánicos como alimentos no consumidos, heces, algas muertas, proporcionando así un medio ambiente más saludable para el crecimiento de los animales marinos</p>
--	--	--	--	---

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

				<p>(en el caso de que este fuera el medio de cultivo). También mejora la salud animal y la resistencia a las enfermedades mediante un efecto probiótico desplazando por acción competitiva y producción de bacteriocinas las bacterias patógenas de los estanques acuícolas, por lo que es un tratamiento biológico factible de usar tanto en estanques de cría, preparando incluso este sitio hasta para un eventual uso también como criadero de organismos filtradores (como lo son ostiones y otro tipo de ostras), por lo demás no contemplados en el actual proyecto.</p> <p>La marca comercial seleccionada para usarse representa a una familia de sistemas biológicos de acuicultura que crean un ambiente para cultivos más limpio y sano en la</p>
--	--	--	--	---

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

					acuicultura y piscinas de engorde. EPICIN biológicamente elimina Tóxicos (amoníaco, nitritos y nitratos) y mejora la salud animal y la resistencia a enfermedades mediante la formación de un entorno de probiótico.
--	--	--	--	--	---

MEDIDAS PROPUESTAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE TODAS LAS OBRAS QUE SE CONTEMPLARAN PARA EL DESARROLLO DE LA GRANJA ACUICOLA GERMAR:

- **Construcción de bordería, canal y estructuras de control del flujo del agua salobre.**

Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización de especies de la flora, que se encuentre en el predio o terrenos aledaños.

Permitir y/o inducir la proliferación de plantas de mangle en áreas adecuadas y taludes externos de los bordos para reducir la erosión de los mismos.

Se evitará dejar cortes pronunciados que puedan ser en el futuro causa de erosión del suelo, por ejemplo; los taludes interiores de los bordos deberán tener una pendiente 3:1, para evitar la rápida erosión de los mismos, además de prolongar su vida útil.

Durante la construcción de la granja se instalaran letrinas portátiles siendo una por cada 10 trabajadores, y a las cuales a la empresa que se le renten será la encargada del mantenimiento a las letrinas.

- **Dren:**

Conservar los organismos vegetativos y permitir y/o inducir la proliferación natural de plantas de chamizo, vidrillo y mangle para evitar la erosión del bordo formado por el material extraído.

- **Canal reservorio:**

En el caso del canal reservorio solo se permitirá la población de vidrillo y mangle, ya que las otras especies pueden ocasionar a largo plazo rompimiento de los taludes.

- **Deshierbe y limpieza.**

Aun cuando estas tareas solo implican remover vegetación de tipo halófito siendo mayor proporción chamizo, se tiene previsto como medida de compensación, propiciar el desarrollo de este tipo de vegetación en taludes de los drenes de descarga, canal reservorio y estanques.

- **Generación y disposición de residuos.**

Las medidas que serán implementadas para el control de los residuos, deberán estar proyectadas para cubrir las siguientes etapas del Proyecto acuícola.

Los residuos orgánicos como fragmentos de verduras, frutas, papel, plásticos y cartón se irán depositando en un contenedor con tapa colocado dentro del predio de la granja y evitar la proliferación de fauna indeseable dentro de los terrenos de la granja y dichos residuos se enviarán una vez por semana al basurón más cercano, que se haya autorizado por el H. Ayuntamiento de Angostura.

Para la disposición de los residuos de tipo sanitario se construirá una letrina ecológica y se instalara un biodigestor tipo rotoplas para realizar el tratamiento primario a dichas aguas, y se contratará a una empresa autorizada para la recolección y disposición final de las aguas residuales.

ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

A. OPERACIÓN.

- **Bombeo.**

Mantener un programa permanente de mantenimiento preventivo del equipo de bombeo (motor y bomba) para eficientizar la combustión del diesel reduciendo así las emisiones a la atmósfera y ahorrar combustible.

El tanque de almacenamiento de diesel deberá estar protegido por un dique de contención de derrames además el piso del dique deberá ser de concreto con una pendiente de cuando menos del 1% hacia una fosa de captación de derrames de donde se podrá extraer el combustible por medio de bombeo.

A un costado del dique de contención de derrames se deberá contar un tambo con arena o aserrín, para utilizarlo en caso de derrames fuera del dique.

Cabe señalar que por tratarse solamente de un almacén temporal se propone implementar prácticas de operación y mantenimiento, con el fin de lograr condiciones seguras y adecuadas en referencia al manejo de materiales peligrosos en este almacén. Las medidas de inmediata aplicación, que buscan cumplir con estos objetivos, y con la normatividad ambiental tienden a lo siguiente:

- Llevar un control en el almacenaje de residuos peligrosos, a través del reporte mensual de residuos peligrosos almacenados.
- Adecuar el diseño del almacén temporal de residuos peligrosos en cumplimiento a la reglamentación aplicable para lograr un almacenamiento seguro de los residuos peligrosos que genera el proyecto.
- Poner a la disposición del personal involucrado, que manejen sustancias y residuos peligrosos, los procedimientos básicos para:
 - a) Reconocimiento y manejo de derrames de materiales peligrosos.
 - b) Plan de atención a contingencias.
 - c) "Guía de respuestas en caso de emergencia 2011": Una guía para los que responden primero en la fase inicial de un incidente ocasionado por materiales peligrosos¹.
 - d) Condiciones para el adecuado almacenamiento de sustancias químicas.
 - e) Norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que 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 ambiente².

¹ Disponible en línea en:

http://www.proteccioncivil.gob.mx/upLoad/Publicaciones/ergo2011_esp.pdf

²Diario Oficial de la Federación, 23 de junio de 2006.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

- Consultar el Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de los Códigos "Penal Federal y Federal de procedimientos penales". Título Vigésimo Quinto: Delitos Contra el Ambiente y la Gestión Ambiental; Capítulo Primero: De las actividades tecnológicas y peligrosas³.
- Programar la adquisición de equipo de protección personal para el manejo de materiales peligrosos. Dicho equipo de protección deberá conservarse en buenas condiciones de trabajo.
- Programar Capacitación para el personal que maneje residuos peligrosos.

Cabe resaltar que estas medidas, son las bases para lograr condiciones más seguras en el desarrollo de las actividades en el almacén, y para cumplir con las disposiciones legales en materia de manejo de materiales peligrosos que establece el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

³ Diario Oficial de la Federación, 6 de febrero del 2002.

- V. Estos residuos serán almacenados temporalmente para posteriormente entregarlos a una empresa autorizada para su recolección y transporte, para su disposición final. Además, la empresa solicitará su registro como Empresa Generadora de Residuos Peligrosos ante la SEMARNAT y se compromete a cumplir con lo que esta dependencia disponga para su correcto manejo.
-

- **Alimentación y fertilización.**

Monitorear permanentemente la calidad del agua, la salud de los camarones y el sustrato de los estanques en busca de evidencias de una sobrealimentación y/o fertilización, para así hacer ajustes en las cantidades de alimento o fertilizante suministrado. La aplicación de alimento y fertilizante en cantidades racionalizadas contribuirá a mitigar la alteración de la calidad del agua así como a minimizar la exportación de impactos al sistema lagunar-estuarino colindante.

Utilizar charolas de alimentación, para darle seguimiento permanente a las demandas alimenticias del camarón, ésta medida contribuirá a ahorrar alimento y evitar condiciones anóxicas en las áreas muertas de los estanques.

Monitorear la calidad del agua de los estanques para detectar riesgos potenciales en materia de sanidad para evitar problemas futuros de enfermedades de camarón y de salud pública, mediante la identificación y cuantificación del zooplancton.

Para evitar una rápida acidificación del sustrato de los estanques estos deberán airearse por lo menos durante quince días entre cada ciclo de siembra.

Si el estanque tiene 80 cm o 1 mt de columna de agua, se puede bajar el nivel hasta una cuarta parte después de fertilizar para inmediatamente volverse a llenar al nivel original.

Con densidades hasta de 6 org/m², al quinto o décimo día de la fertilización proceder a renovar el agua de abajo hacia arriba. A mayor densidad la renovación puede iniciarse a los 8 o 10 días, así se obtiene el resultado esperado de lo contrario se estará fertilizando inútilmente.

- **Control de depredadores.**

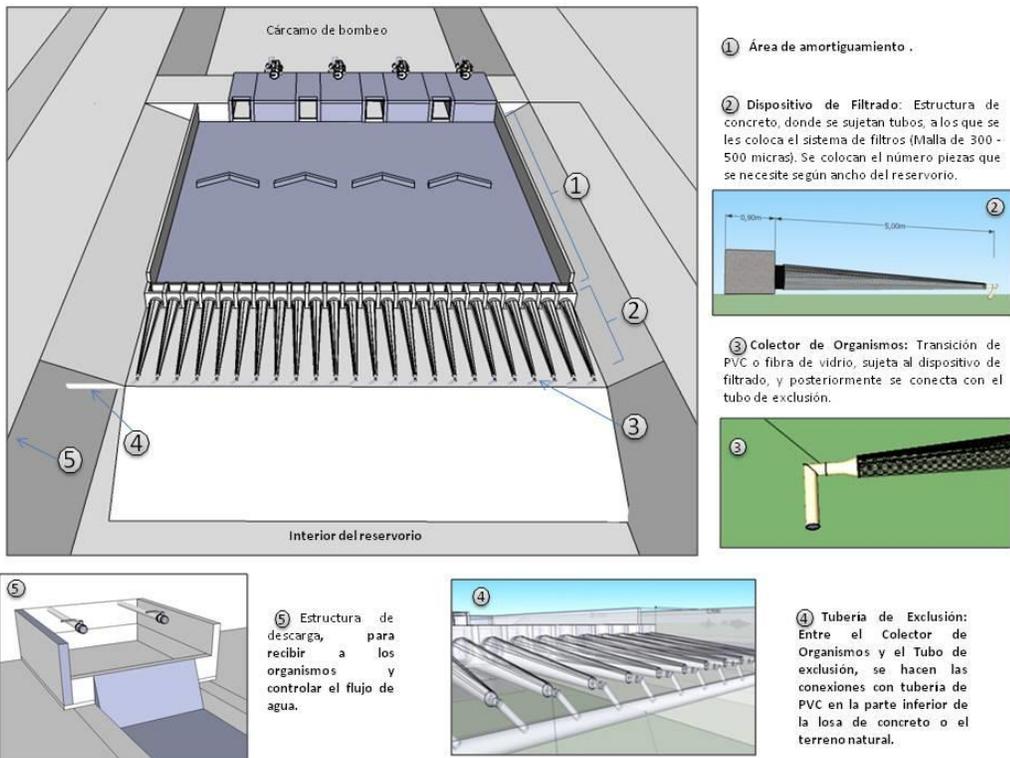
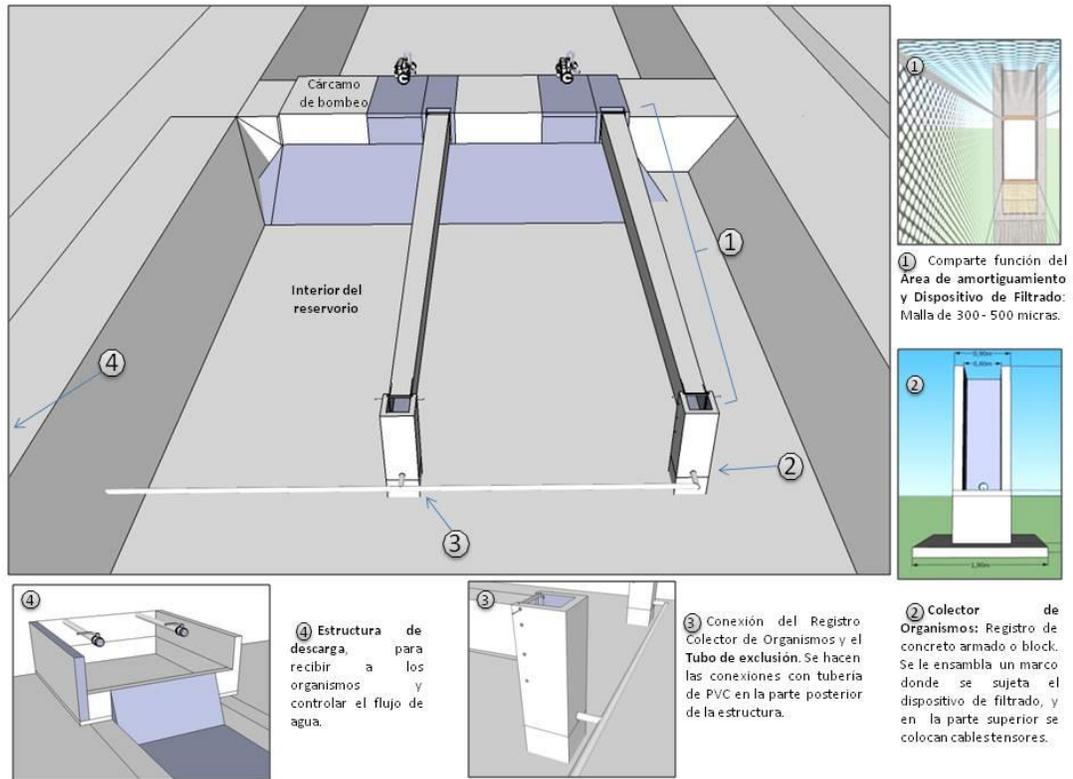
El control de aves depredadoras de camarón se podrá hacer con métodos que no pongan en riesgo la vida de las aves, es decir, se podrán emplear cohetes, látigos o equipos que emitan sonidos ultrasónicos a diferentes frecuencias.

Por ningún motivo se afectarán ejemplares de la especie *Ardea herodias*, mejor conocidas localmente como corochis o garzón cenizo, debido a que su población está diezmada por la alteración del medio que se ha dado desde años atrás.

Para evitar la entrada de organismos al canal reservorio y estanques de engorda, se instalarán un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA), con un dispositivo de filtrado colocado a la salida de agua del cárcamo, y en las estructuras de entrada de los estanques, esto con la finalidad de regresar al medio natural a la fauna que se ingresa por medio del bombeo, en las mejores condiciones, y por otro lado permite aumentar la sanidad acuícola, por evitar el ingreso de vectores virales, depredadores y/o competidores de camarón.

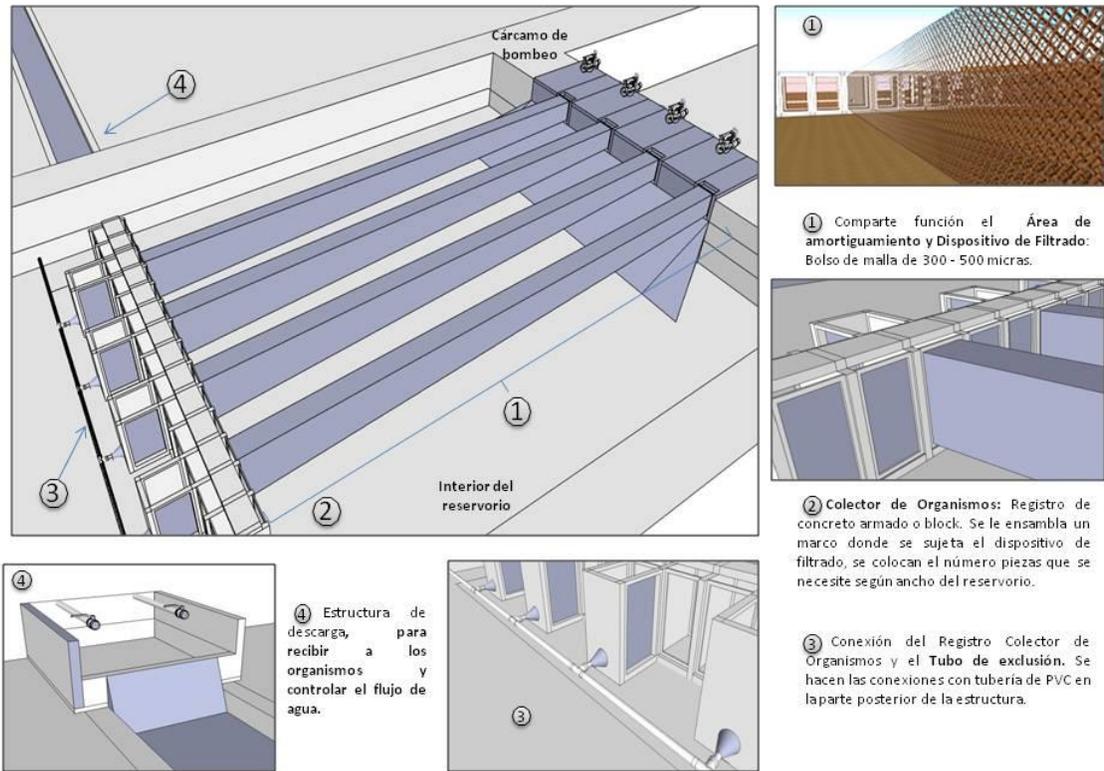
Manifestación de Impacto Ambiental

Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar



Manifestación de Impacto Ambiental

Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar



- **Control sanitario de la granja.**

Las mejores medidas sanitarias a implementar para facilitar la eliminación de organismos patógenos son:

Secar los canales y estanques por periodos mínimos de 15 días, entre cada ciclo de engorda del camarón.

Rastrear el piso de los estanques y canales, para facilitar la oxidación de la materia orgánica sedimentada durante el proceso de engorda, que es la causa de problemas de anoxia en los estanques.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

Llevar a cabo muestreos periódicos (una vez al mes) tanto de los estanques, canales y estero en busca de organismos patógenos al camarón o bioindicadores del deterioro de la calidad del agua, como especies de crustáceos o moluscos.

Fomentar y establecer un registro de la calidad del agua que se suministrará y descargará, que contenga información sobre el comportamiento de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), sólidos suspendidos totales (SST), sólidos sedimentables totales (SSeT), bacterias coliformes, vibrios, protozoos y dinoflagelados.

Cuando se presente un problema sanitario se procederá a implementar las siguientes medidas:

Notificar a la autoridad competente (CESASIN) y granjas vecinas sobre los problemas sanitarios detectados.

Realizar pruebas con muestras de agua y/o camarón contagiados, sobre los mecanismos a controlar o eliminar el problema.

Identificar la fuente que originó el problema sanitario, para poder establecer programas integrales de manejo de los recursos.

En casos graves de sanidad deberá ponerse en cuarentena la granja, no debiendo operar hasta que no se confirme por un laboratorio certificado que el problema ha desaparecido.

La aplicación de antibióticos solo se llevará a cabo cuando realmente se requiera y bajo un control muy estricto, como es el cerrar compuertas de salida durante el tiempo recomendado para que actúe el producto aplicado y no se deberán aplicar antibióticos de manera profiláctica.

Para evitar la entrada de organismos al canal reservorio y estanques de engorda, se instalarán un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA), con un dispositivo de filtrado colocado a la salida de agua del cárcamo, y en las estructuras de entrada de los estanques, esto con la finalidad de regresar al medio natural a la fauna que se ingresa por medio del bombeo, en las mejores condiciones, y por otro lado permite aumentar la sanidad acuícola, por evitar el ingreso de vectores virales, depredadores y/o competidores de camarón.

- **Descargas de aguas residuales salobres.**

Para evitar los diferentes impactos significativos por la descarga de aguas residuales, construir trampas para sólidos y represas a lo largo de los ramales del drenaje de aguas salobres residuales y dren principal.

Para complementar esta medida se deberá coordinar con las granjas que descargan sus aguas residuales para no entrar en conflictos en caso de contingencia sanitaria.

Alternamente se establecerá un programa de monitoreo de la calidad del agua en el cuerpo receptor de la descarga. Los muestreos se harán para determinar los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996, solicitados por la Comisión Nacional del Agua.

El proceso de la descarga de aguas residuales de la operación de los estanques, será dirigido para descargar hacia las lagunas de oxidación y posteriormente al dren de descarga y finalmente a la Bahía Santa María.

La descarga se realizará hacia la Laguna de sedimentación y oxidación y después de un tratamiento preventivo (biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de levadura y bacilos (marca Epicin) a razón de 100 gr/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente).

Se tendrá que cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996, límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. (Aclaración D.O.F. 30-abril-1997). De acuerdo a esta norma se debe cumplir con:

Inciso 4. Especificaciones.

Inciso 4.1. La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuro, para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible en las tablas 2 y 3 de esta norma oficial mexicana. El rango permisible del potencial hidrogeno (pH) es de 5 a 10 unidades.

Tabla: Límites permisibles para contaminantes básicos:	
Parámetros: (PD: promedio diario), Para Aguas Costeras, Estuarios (B):	
PARÁMETRO	VALOR
Temperatura a °C (instantáneo).	40
Grasas y aceites (Muestra simple promedio ponderado).	15
Materia flotante (ausente).	ausente
Sólidos sedimentables. (ml/l)	1
Sólidos suspendidos totales	75
Demanda bioquímica de Oxígeno.	75
Nitrógeno total.	15
Fósforo total.	5

De acuerdo a las especificaciones 4.1 y a la tabla 2, se presentaran informes de los parámetros en laboratorio, con el fin de comprobar el cumplimiento de los límites permisibles de la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Residuos sólidos, peligroso y de manejo especial.

Durante todas las etapas del proyecto se generaran distintos tipos de residuos como son sólidos (restos de alimentos, pet, bolsas de plástico), peligrosos (aceites, filtros), manejo especial (costales de fertilizantes, cal).

Por lo que se tendrán instalados diferentes contenedores plenamente identificados para que sean almacenados y separados cada uno de los distintos residuos que se generen. Y se contratara a una empresa autorizada para la recolección de cada uno de los residuos y su disposición final.

B. MANTENIMIENTO.

Reparación de bordería

Una vez terminados los trabajos de reparación de los bordos se procederá a plantar ejemplares de chamizo y vidrillo para que más rápidamente se cubran los taludes y se mitigue la erosión, sin embargo no se dejará que invada el interior de los estanque, ya que esto provocará que los trabajos de cosecha se dificulten.

Desazolve de drenes y canales.

Esta acción se realizará cada que se sea necesario, el material extraído de los drenes y canales se depositará sobre los bordos que conforman los estanques, compactándose para evitar una rápida erosión.

Reparación de bombas.

Cuando se vayan a reparar las bombas o en trabajos de mantenimiento rutinario, se pondrá material absorbente (arena o aserrín) de diesel, grasa o aceite. Una vez terminados los trabajos se procederá a recoger el material contaminado y se depositará en tambos y almacenados en el almacén temporal de residuos peligrosos para su posterior envío a disposición de acuerdo a la normatividad vigente.

El aceite quemado extraído de los motores de las bombas se depositará en tambos de 200 lt en el almacén temporal de residuos peligrosos construido para su posterior envío a reciclaje por empresas autorizadas.

ABANDONO DEL SITIO.

Establecer un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto. Dicho programa deberá estar en coordinación con las Autoridades Federales, Estatales y Municipales.

Reutilizar la mayor cantidad de los materiales que se recuperen de las obras auxiliares, así como romper los bordos para que con la acción erosiva del agua y el viento, y a través del tiempo se vuelvan a restituir las condiciones topográficas originales.

Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas correctivas o de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación o correctivas, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que sobre ellos se diseñan medidas de compensación siempre que su magnitud, trascendencia y cobertura no alteren los elementos sustantivos de los ecosistemas.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas de mitigación que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, bien porque otras depende en gran medida de cómo se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse solo aquellas medidas correctivas o de mitigación que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

De igual forma es recomendable tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas correctivas van a propiciar la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos residuales definitivos.

Una vez aplicadas las medidas de mitigación a los impactos ambientales identificados, el único que podría presentar impactos residuales sería en el caso de ocurrir una contingencia epidemiológica ya sea bacteriana o viral, pudiéndose desarrollar las enfermedades en los organismos (camarones) del sistema receptor o bien la resistencia de los microorganismos a determinados antibióticos y que pueden invadir el sistema receptor de las aguas residuales de la granja.

Para convivir con el medio ambiente y su ecosistema, el proyecto contempla diferentes actividades y obras que van en favor de la protección, conservación y restablecimiento de la flora y fauna del sitio.

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

VII.1.- PRONÓSTICO DE ESCENARIO:

A.- ESCENARIO ACTUAL DE LA ZONA.

Actualmente existe en la zona denominada micro zona II del Municipio de Angostura, Estado de Sinaloa (Fuente: Instituto Sinaloa de Acuicultura) 13 granjas, de las cuales 3 se encuentran colindantes y relacionadas con la toma de agua de nuestro proyecto, como se puede observar en la

siguiente figura.



B.- ESCENARIO MODIFICADO CON LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

Al construir la granja camaronera e iniciar su operación, el cambio más significativo será el provocado por la modificación de la granja, la cual se mantendrá durante la duración de la operación del cultivo de camarón, cuyo proyecto plantea la utilización de:

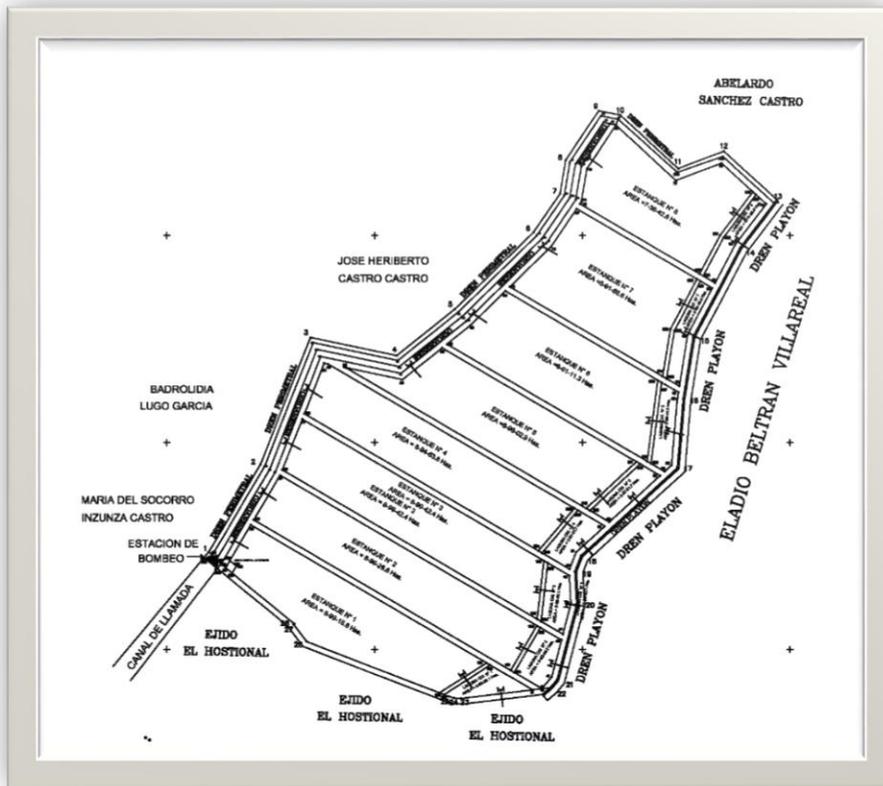
AREA	SUPERFICIE OCUPADA CON INSTALACIONES (HAS)	(%) SUPERFICIE TOTAL
ESTANQUES (8)	70 - 04 - 96.0	72.68%
CANAL RESERVORIO	2 - 33 - 38.5	2.42%
DREN	2 - 25 - 57.6	2.34%
LAGUNAS DE OXIDACION (8)	6 - 89 - 48.0	7.15%
AREA DE USOS MULTIPLES	0 - 04 - 08.6	0.04%
CARCAMO DE BOMBEO	0 - 06 - 77.9	0.07%
BORDERIA	14 - 73 - 56.2	15.29%
SUMAS =	96 - 37 - 82.8	100.0%

En cuanto al efecto de su agua de descarga, se propone un sistema de drenes, los cuales pretenden una disminución de los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅) y el fósforo, entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982). Al final las aguas descargan al estero EL Playón.

FIGURA. ESCENARIO AMBIENTAL, ANTES Y DESPUES DEL PROYECTO.

El estanque único originalmente construido para el funcionamiento de la granja de manera extensiva, será dividido en 8 estanques, 8 lagunas de oxidación, dotados de un canal de llamada para alimentar de agua la estanquería. Contará con un cárcamo de bombeo, un canal reservorio, un canal dren y obras de alimentación y descarga (compuertas).

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar



V.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

<ul style="list-style-type: none"> Componente 	<ul style="list-style-type: none"> PRONÓSTICO DEL ESCENARIO SIN PROYECTO 	<ul style="list-style-type: none"> PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN 	<ul style="list-style-type: none"> PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Suelo 	<ul style="list-style-type: none"> Seguiría siendo una marisma sin uso y sin vegetación 	<ul style="list-style-type: none"> Se vería afectado por la falta de prevención de derrames de aceite, grasas, diesel y por desechos sanitarios de los trabajadores. 	<ul style="list-style-type: none"> Se prevendrá contaminación por residuos sólidos y sanitarios y a su vez se prevendrá el riego de contaminación por combustibles.
<ul style="list-style-type: none"> Flora 	<ul style="list-style-type: none"> La vegetación que surgiría sería del tipo secundario favoreciendo la aparición de plantas invasivas como el pino salado y el zacate buffel 	<ul style="list-style-type: none"> Los especímenes de mangle en áreas vecinas podrían verse afectados por los derrames de aceites y grasas 	<ul style="list-style-type: none"> Se cuidara la salud de los humedales vecinos a no verter aguas sobre cargadas orgánicamente, y favorecer la repoblación de mangle dentro de la laguna de oxidación y dren de descarga.
<ul style="list-style-type: none"> Fauna 	<ul style="list-style-type: none"> Seguiría en el terreno proliferando fauna tolerante a la interacción con las actividades antropogénicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Se perturbaría a la fauna local y migratoria sensible al ruido de la bomba, por rebasar los límites de emisión de ruido e hidrocarburos. Se sacrificaría innecesariamente especímenes de fauna marina al ser jalados por la bomba 	<ul style="list-style-type: none"> Con el correcto funcionamiento de la bomba y utilizando métodos que no impliquen el sacrificio de aves se atenuara el efecto negativo en estos organismos terrestres. Con la colocación del tubo excluidor de fauna conectado a la se disminuirá hasta en un 90% el sacrificio de fauna marina por absorción de la bomba.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

<ul style="list-style-type: none"> Aire 	<ul style="list-style-type: none"> Si bien el abandono del proyecto implica una disminución en las emisiones por la falta de operación de la bomba, no se vería directamente reflejado en la calidad del aire, debido a que la cantidad de emisiones producidas por este motor son equivalentes a la de un camión de carga. 	<ul style="list-style-type: none"> Se contribuiría de manera acumulativa a la contaminación del aire por las emisiones del motor sin embargo esto no es tan significativo si tomamos en cuenta que el motor produce una cantidad de emisiones similar a la de un camión de carga 	<ul style="list-style-type: none"> Se prevendrá rebasar los límites permitidos de emisión de hidrocarburos lo cual atenuara la contaminación por combustión en la zona.
<ul style="list-style-type: none"> Socioeconómica 	<ul style="list-style-type: none"> Se vería afectada en forma local por el desempleo de trabajadores y la falta de producción de camarón en temporadas de veda. 	<ul style="list-style-type: none"> Habría quejas y disgusto por los niveles altos de ruido derivados de la maquinaria y de los malos olores por el incorrecto manejo de residuos sólidos y sanitarios 	<ul style="list-style-type: none"> Se crearía un espacio correctamente ordenado, para la ocupación de habitantes además de emplear gran número de personal en todas las etapas del proyecto.

VII.2.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

OBJETIVO:

a) Dar seguimiento y verificar el cumplimiento de las variables físicas, químicas, biológicas, sociales y económicas que nos puedan indicar cambios de comportamiento en el entorno ambiental del proyecto como resultado de la interacción de este con el medio ambiente circundante. Los seguimientos, verificación y cumplimientos de los parámetros serán en base a:

Normas Oficiales Mexicanas se cumplirán:

1. NOM-010- SEMARNAT -1993, que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos, vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional.

2. NOM-011-SEMARNAT-1993, para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación y/o movilización de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en los Estados Unidos mexicanos.
3. NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestre- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.
4. NOM-EM-001-PESC-1999, que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las enfermedades virales denominadas mancha blanca White Spot Baculo Virus (WSBV) y cabeza amarilla Yellow Head Virus (YHV).
5. NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMIANES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. (ACLARACIÓN D.O.F. 30-ABRIL-1997).

Referido al numeral 5 de esta NOM, en su tabla 2 y tabla 3 especifica las concentraciones de contaminantes básicos para las descargas de aguas, no debiendo exceder del valor indicado, para lo cual, se llevará a cabo la toma de datos sobre el aspecto fisicoquímico de la actividad hidráulica, tanto de la fuente de agua salina como de las descargas, para conocer el comportamiento de los parámetros como: Sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), nitrógeno total y fósforo total. El cumplimiento de esta será de acuerdo a los plazos estipulados por la Comisión Nacional del Agua, y lo que será manifestado en la solicitud de permiso de descarga una vez que se encuentre en operación el presente proyecto*.

Las labores de monitoreo que se implementarán a fin de evitar impactos ambientales no deseados y evitables, se enfocarán principalmente a los conceptos siguientes:

- ✓ Análisis permanente de las aguas para poder determinar, si sus parámetros fisicoquímicos se conservan dentro de los adecuados. Prever una posible contaminación no deseada a los sistemas circundantes.
- ✓ Vigilancia exhaustiva para la detección de enfermedades propias de los organismos en cultivo, a fin de evitar o controlar daños.

Calendario de muestreo.

El calendario de muestreo se ajustará a los programas de investigación, aunque se estima que esta actividad deberá ser permanente en sus diferentes modalidades para cada uno de los elementos que se estén monitoreando, estructuras de cultivo, suelo, agua y alimento.

Responsables de muestreo.

Los responsables de muestreo serán los técnicos de la propia granja y las instituciones de investigación que se contraten a través de los investigadores especialistas en cada una de las áreas.

Costos aproximados.

Los costos de los trabajos de monitoreo pueden ser muy variables, dependiendo de los períodos de realización, las técnicas de determinación de resultados y la infraestructura disponibles para este efecto, sin embargo se estima que un programa permanente podrá realizar estos trabajos en cuando menos las tres áreas señaladas, asignando cuando menos un investigador de tiempo completo para cada uno de las unidades ambientales con un presupuesto medio mensual de \$ 10,000.00 por honorarios y \$ 10,000.00 para gastos operativos, lo que representaría una erogación media mensual de \$ 20.000.00 que deberá ser cubierta por nuestra empresa.

Valores permisibles o umbrales

Los resultados de los trabajos de muestreo y monitoreo, serán referidos a las especificaciones de Normas Oficiales Mexicanas, cuando existan éstas o a especificaciones internacionales que se establecen para cada uno de los sectores, en el área sanitaria la Organización Mundial de la Salud y en lo relativo a la calidad del agua marina, el Convenio Internacional para la Prevención de la Contaminación Producida por Embarcaciones.

Procedimientos de acción cuando se rebasan los valores permisibles.

Los organismos u organismo técnico responsables de los trabajos de monitoreo, darán aviso a las autoridades ambientales, a fin de que se apliquen medidas correctivas sobre las empresas que estén ejerciendo acciones contaminantes.

Se presentarán programas de emergencia para corregir tendencias regionales cuando los valores de contaminantes o impactos ambientales sean asociados a fenómenos naturales.

Procedimiento de control de calidad:

Se podrá conformar un comité técnico consultivo, compuesto por representación de la empresa, los investigadores contratados en representación de las autoridades ambientales, a fin de que los resultados de los monitoreos se conozcan por todos los sectores involucrados y se establezcan medidas de control de calidad para todo el sistema.

VII.3.- RESPETO Y VIGILANCIA AL CUMPLIMIENTO CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

Como se ha señalado, el sistema lagunar BAHÍA SANTA MARÍA-LA REFORMA ha sido objeto de DIVERSOS RECONOCIMIENTOS NACIONALES E INTERNACIONALES, tales como:

- Reserva con categoría hemisférica de la Red Hemisférica Occidental de Reservas de Aves Playeras (WHSRN), designado en 2001.
- Sitio Ramsar (inscrito en 2004).
- Humedal prioritario de importancia para la migración de patos (DUMAC).
- Área de importancia para la Conservación de las Aves: AICA-94.
- Región Hidrológica Prioritaria: RHP-19 (CONABIO).
- Región Terrestre Prioritaria: RTP-22 (CONABIO).
- Región Marina Prioritaria: RMP-18 (CONABIO).
- Sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica (CONABIO, 2009).
- Región Prioritaria para la Conservación (CONANP)

Es importante resaltar en este documento que por la ubicación del proyecto en la parte marginal de la Bahía El Calceñín, componente hidrológico del sistema lagunar Santa María-La Reforma, por lo que existe integridad ambiental del proyecto acuícola con este sistema lagunar, donde la integridad vincula el bienestar actual y futuro de las comunidades de la vida animal y florística, con el cuidado y protección continuos del sistema lagunar, que es hogar de comunidades que existen y se desarrollan ahí, como también lo es de actividades de pescadores y acuacultores, que viven de los recursos existentes o los desarrollan a partir de sus recursos.

Es por tanto importante el conocimiento de los diversos reconocimientos nacionales e internacionales relacionados con su biodiversidad y servicios ambientales, donde se inscribe lo relacionado a la **Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida en forma abreviada como Convenio de RAMSAR**, inscrito como Sitio RAMSAR,

comprendiendo la Bahía Santa María, fue incluido en la Lista de Humedales de Importancia Internacional en 1999 y ratificada en 2005, abarcando una superficie de alrededor de las 50,000 hectáreas, reserva de la biosfera, humedal, proyecto de ANP, etc.; y aunque **los sitios RAMSAR no cuentan con decreto**, la **Convención sobre los Humedales** es un tratado intergubernamental cuya misión es *“La conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”*.

Pese a que todos los reconocimientos realizados al sistema lagunar son posteriores a la construcción de la granja que se pretende modificar y operar con mejores índices de sustentabilidad económica, no se desampara la vigilancia ambiental del sistema ambiental, así como el cumplimiento con los ordenamientos y reconocimientos que el sistema, por su importancia biológica se le han reconocido. Por lo que es parte de nuestros objetivos respetar todos los ordenamientos referidos a la protección de la flora, fauna, suelo e hidrología y todo lo relacionado con la biosfera, como suponemos que las otras granjas acuícolas y las actividades agrícolas circunvecinas lo hacen; tal y como se plantea y es el espíritu de la MIA-P presentada.

VII.3 CONCLUSIONES

Finalmente, con base en una auto evaluación integral del proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la economía local, regional o nacional, así como la influencia del proyecto en la modificación de los procesos naturales.

La zona donde se ubica el predio, se ha realizado cultivo y engorda de camarón por varios años en una superficie aproximada de 1,200 has., incluso en los terrenos colindantes al predio se tienen granjas en operación, por lo que la operación de la sección de construcción de Unidad de producción acuícola, no alterará directamente las condiciones del medio, sino que contribuirá de manera superficial al deterioro ya existente en la zona.

Dado a que la zona ha sostenido una actividad agrícola tecnificada, los factores ambientales más directamente influenciados fueron la cubierta vegetal, el suelo y la calidad del agua. De la flora regional quedan relictos dispersos en las áreas por arriba de un metro del nivel de mareas más altas, como son los montículos que se observan en terrenos colindantes.

Para la mayoría de los impactos adversos identificados para las diferentes etapas del proyecto camaronícola se encontraron medidas de mitigación o prevención, que pueden ser puestas en práctica sin la implicación de cambios en el presupuesto y diseño del proyecto.

Entre las medidas que destacan para la etapa de preparación y construcción son; el no dejar cortes pronunciados, compactar bordos al 90% de la prueba Proctor, conservar los relictos de vegetación que son

Manifestación de Impacto Ambiental Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

colindantes y/o cercanos al predio, respetar la fauna silvestre prohibiéndose su captura, caza o comercialización, y disponer adecuadamente los residuos sólidos y líquidos, estos últimos en letrinas de tipo ecológico.

Para la Etapa Operativa que es donde se generarán los impacto más importantes tanto locales como a distancia, podrán ser mitigados y/o prevenidos por el mismo Proyecto, pero una gran parte del éxito de no causar un deterioro del ambiente será con la participación de las granjas aledañas en los primeros 10 Km., así como la adopción de medidas complementarias por los nuevos Proyectos a establecerse en el futuro.

Las medidas más importantes en esta etapa son; mantener una adecuada calidad del agua dentro de los estanques, implementar un programa permanente de monitoreo tanto de la fuente de abastecimiento, granja y cuerpo receptor de las descargas de aguas residuales, respetar la vida silvestre y promover la reforestación de manglar y otras especies halófitas, control sanitario de la granja mediante monitoreo de bioindicadores de contaminación y no introducir especies de camarón que no sean de la zona.

El análisis descriptivo del proyecto, medio natural y socioeconómico demostró que la unidad natural más influenciada será el sistema lagunar-estuarino colindante con el predio y que está comprendido dentro de los primeros 10 Km. de radio, debido a la exportación de impactos que se manifestarán a distancia sumándose sus efectos a las alteraciones ambientales que ya presenta la Bahía por otros proyectos camaronícolas ya establecidos o por actividades diferentes como la agricultura que prácticamente a venido a alterar la zona costera desde décadas atrás.

Entre las acciones más inmediatas a implementar para contrarrestar los impactos acumulativos en la zona, está el realizar en colaboración con los granjeros circundantes y las autoridades gubernamentales lo siguiente; Estudio de Ordenamiento Ecológico Costero de la Zona, Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua de los Esteros y Cuerpo Lagunar, llevar a cabo un Programa Sanitario del Agua y Especies a Cultivar y un Programa de Propagación y Reforestación de Mangle, así como la implementación del Protocolo de Manejo para Granjas Camaronícolas. Estos programas tienen que realizarse con el conjunto de las granjas circundantes para alcanzar los objetivos y metas planteados, ya que se tendrían resultados pobres con la participación de un sólo proyecto o granja.

Los rendimientos que pueden ser del 40 % de los ingresos, permitirán establecer un porcentaje para programas de investigación en la identificación de efectos acumulativos por los impactos provocados durante la operación de la granja así como de restaurar y conservar áreas circundantes.

El éxito de la actividad camaronícola radica en el buen manejo del recurso acuático, faunístico y florístico de la zona, para lo cual ya existe una normatividad ambiental que regula su aprovechamiento y manejo.

La camaronicultura es para el Estado representa una fuente importante de trabajo y de divisas que coadyuva

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

al arraigo de las poblaciones locales, observándose rápidos resultados en el mejoramiento del nivel de vida de los trabajadores y el sector comercio en las ciudades más importantes del estado. Así pues y contrario a los impactos adversos que causará el Proyecto acuícola, también generará impactos benéficos significativos tanto para la zona como el Estado e indirectamente para el País, con la introducción de divisas y la derrama económica que esto origina.

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

VIII.1 Formatos de presentación

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que deberá ser presentado en formato Word.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en cuatro ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato Word.

Es importante señalar que la información solicitada está completa y en idioma español para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental “**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUÍCOLA GERMAR**”, ubicada en el poblado el playón, municipio de Angostura, Sinaloa,, se presenta en original impresa para su recepción en las Oficinas de la SEMARNAT. También se integra copia de todo el documento en 2 CD.

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

Los formatos de presentación utilizados para el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental, son los recomendados en la presente Guía, bajo los criterios establecidos en ésta (Formato Word, Impreso y en Disco Compacto).

Para definir e identificar el SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL, donde se encuentra el proyecto se recurrió a una revisión exhaustiva de la región del Nor-Noroeste de la Bahía Santa María, La Reforma, en la zona conocida como marismas del Estero “El Playón”, contiguo al poblado El Playón, Municipio de Angostura, Estado de Sinaloa. La extensión de este sistema hidrológico es aproximadamente de 47,000 hectáreas, localizada geográficamente en la región costera del norte de Sinaloa entre los 24° 40' y 25° 20' latitud Norte y los 107° 43' y 108° 26'. Esta bahía se encuentra semicerrada por la isla Altamura, la cual tiene comunicación al mar de Cortés a través de dos bocas, la boca de Yameto situada al sur de la bahía y la boca del Perihuete al norte de ésta.

BAHIA DE PLAYA COLORADA.

Su superficie es de 6,000 hectáreas aunque propiamente es parte integrante de la bahía de Santa María, la Reforma. Estas bahías se encuentran separadas por una barra que junto con el macizo o línea de playa dan lugar a que se presente en Playa Colorada dos pasajes: Uno que comunica ambas bahías y otro que une la boca de la bahía con mar abierto. Sus aguas presentan características netamente marinas.

La entrada de la bahía se encuentra al sureste de la isla localizada en la boca del Río Mocerito. Fuera de ella hay grandes bajos sobre los cuales rompe la marea con tiempo moderado. La profundidad de barra varía según las estaciones, habiéndose encontrado 9 pies en bajamar durante la estación de sequía y 12 pies en la de lluvias. Por ser la barra movable no se pueden dar instrucciones exactas para cruzarla, siendo el método más adecuado para hacerlo el sondear y marcar el canal antes de cruzar, valiéndose de botes. La especie principal de explotación es el camarón y los secundarios la lisa, robalo, pargo, mero, mojarra, corvina y ostión.

Esta región abarca una superficie de 102,922.18 km², por lo que se sitúa en sexto lugar, atendiendo a la extensión de las demás regiones hidrológicas del país. En el Estado de Sinaloa se encuentra su porcentaje mayoritario correspondiente al 46.17% (48,079.15 km²) del total de todas sus cuencas. El proyecto se localiza en la parte central de la entidad, correspondiente a la Cuenca Río Mocerito (D).

La Cuenca Río Mocerito (D), se localiza en el centro de la entidad, abarca un área de 7,171.47 km² con una ocurrencia de precipitación media anual de 626.90mm. y una pendiente general baja. El Río Mocerito representa la corriente principal de esta cuenca, tiene su origen a 7 km al noroeste del poblado El Terrero, en el cerro San Pedro en Sinaloa de Leyva, con una altura de 1950 m.s.n.m., recorre 180 km. Desde su inicio hasta su desembocadura, presentando una pendiente media de 1.77% con dirección preferencial noreste-suroeste.

El Río Mocerito en su nacimiento se le conoce como Río Évora y fluye con dirección suroeste hasta el poblado de Mocerito donde toma ese nombre. Las aguas pertenecientes a esta corriente son retenidas en la presa Eustaquio Buelna, a escasos 5 km de la población de Guamúchil. Desde ahí toma un curso hacia el suroeste hasta su desembocadura con el Golfo de California a la altura de Playa Colorada.

VIII.1.1 Planos de localización

Se elaborarán los planos que se describen en la presente guía. A efecto de facilitar el análisis de los evaluadores de la institución, se recomienda que estos tengan el mismo tamaño y la misma escala, contener, por lo menos: el título; el número o clave de identificación; los nombres y firmas de quien lo elaboró, de quien lo revisó y de quien lo autorizó; la fecha de elaboración; la nomenclatura y simbología explicadas; la escala gráfica y numérica y la orientación.

Se incluyen planos definitivos del Proyecto, uno de estanquería y otro de levantamiento topográfico con su cuadro de construcción, en formato digital e impreso.

III.1.2 Fotografías

Es recomendable integrar un anexo fotográfico en el que se identifique el número de la fotografía y se describan de manera breve los aspectos que se desea destacar del proyecto.

El anexo fotográfico deberá acompañarse con un croquis en el que se indiquen los puntos y direcciones de las tomas, mismas que se deberán identificar con numeración consecutiva y relacionarse con el texto.

De manera opcional se podrán anexar fotografías aéreas del área del proyecto (incluidos campamentos, pista aérea, helipuertos, etcétera). Se recomienda la escala 1:10 000. Se deberá especificar: fecha, hora y número de vuelo, secuencia del mosaico, línea y altura de vuelo. Además, anexar un croquis de ubicación en el que se identifique la foto que corresponde a cada área o tramo fotografiado.

Se tomaron fotografías al momento de realizarse la visita de campo, dichas fotos fueron integradas en la Memoria Fotográfica (ver en Anexos).

VIII.1.3 Videos

De manera opcional se puede anexar un videocasete con grabación del sitio. Se deberá identificar la toma e incluir la plantilla técnica que describa el tipo de toma (planos generales, medianos, cerrados, etcétera), así como un croquis donde se ubiquen los puntos y dirección de las tomas y los recorridos con cámara encendida.

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

VIII.2 Otros anexos

Presentar las memorias y documentación que se utilizó para la realización del estudio de impacto ambiental:

- a) Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etcétera.*
- b) Cartografía consultada (INEGI; Secretaría de Marina; Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, etcétera) copia legible y a escala original.*
- c) Diagramas y otros gráficos. Incluir el título, el número o clave de identificación, la descripción de la nomenclatura y la simbología empleadas.*
- d) Imágenes de satélite (opcional). Cada imagen que se entregue deberá tener un archivo de texto asociado, que indique los siguientes datos:*
 - Sensor.*
 - Path y Row correspondientes.*
 - Coordenadas geográficas.*
 - Especificación de las bandas seleccionadas para el trabajo.*

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

- *Niveles de procesos (corregida, orthocorregida, realces, etcétera).*
- *Encabezado (columnas y renglones, fecha de toma, satélite).*
- *Especificaciones sobre su referencia geográfica con base en el sistema cartográfico del INEGI y la escala correspondiente.*
- *Software con el que se procesó.*

e) Resultados de análisis de laboratorio (cuando sea el caso). Entregar copia legible

de los resultados del análisis de laboratorio que incluyan el nombre del laboratorio y el del responsable técnico del estudio. Asimismo, copia simple del certificado en caso de que el laboratorio cuente con acreditación expedida por alguna entidad certificadora autorizada.

f) Resultados de análisis y/o trabajos de campo. Especificar las técnicas y métodos que se utilizarán en las investigaciones, tanto de campo como de gabinete, en relación con los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos. En el caso de que la(s) técnica(s) o método(s) no corresponda(n) con el(los) tipo(s) estándar, justificar y detallar su desarrollo.

g) Estudios técnicos (geología, geotectónica, topografía, mecánica de suelos, etcétera) y listas de flora y fauna (nombre científico y nombre común que se emplea en la región de estudio).

h) Explicación de modelos matemáticos que incluyan sus supuestos o hipótesis, así como verificación de los mismos para aplicarlos, con sus respectivas memorias de cálculo (cuando sea el caso).

i) Análisis estadísticos. Explicará de manera breve el tipo de prueba estadística empleada e indicar si existen supuestos para su aplicación, en cuyo caso se describirá el procedimiento para verificar que los datos cumplen con los supuestos.

Se integraron en el Anexo, documentación legal del Promovente, así como documentación del Prestador de Servicios Profesionales que realizó el presente estudio.

Software utilizado:

1.- Para la Edición del proyecto se utilizó el paquete de Microsoft Office 2010, con los programas de Word, Excel, .

2.- Se utilizó el Google earth Pro 7.1.1.1888, para la ubicación geográfica y para las imágenes de satélite, apoyándome con los demás Programas: SIGEIA de SEMARNAT; SIG_CONABIO, Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas SIATL del INEGI, Mapa Digital de México.

3.- Se Utilizó la página del INEGI Mapoteca Digital, la cual se encuentra en la siguiente dirección: http://solgeo.inegi.org.mx/mapoteca/frames.html?layer=100&map=%2Fvar%2Fwww%2Fhtdocs%2Fmapoteca%2Fmap_dig_cuentame2.map&program=%2Fcgibin%2Fmapserv&root=%2Fmapoteca&map_web_imagepath=%2Fvar%2Fwww%2Fhtdocs%2Fms_tmp%2F&map_web_imageurl=%2Fms_tmp%2F&box=false&drag=true, la cual esta página contiene todos los mapas de climas (cálido húmedo, cálido subhúmedo, muy

seco, seco y semi-seco, templado húmedo, templado subhúmedo, fríos de alta montaña), los tipos de vegetación (acuática, selva húmeda, selva seca, sabana, bosque húmedo de montaña, bosque de coníferas y encinos, chaparral, pastizal, matorral y vegetación de suelos salinos), relieve por sierras, llanuras o depresiones, hidrología presentada por Rios, Lagunas y lagos y Presas, división territorial por entidades federativas, municipios, localidades urbanas y rurales , etc, y cada mapa se sobrepone por capas.

4.- El programa ArcMap versión 10.1, con el cual se vieron y editaron los datos del sistema de información geográfica para la zona determinada y objeto de este estudio. Este programa permite un análisis de la información más avanzado y su geo procesamiento, así como el proceso completo de producción cartográfica, etc.

5.- El programa Autocad 2016 para la edición de la infraestructura del proyecto acuícola.

La Descripción fisiográfica y topográfica se llevó a cabo utilizando la información contenida en las diversas páginas de internet como por ejemplo: INEGI en su división Mapoteca Digital, la cartografía de DUMAC para cambios de uso de suelo en zonas costeras; SIGEIA de SEMARNAT; *SIG_CONABIO*, *Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas SIATL del INEGI*.

VIII.3 Glosario de términos

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

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

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

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

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.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

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

Medidas 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 causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

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.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

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.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

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.

Componente ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como las interacciones proyecto-ambiente previsto.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

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.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de naturaleza.

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

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones a los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto Beneficioso o perjudicial: positivo o negativo

Importancia: Indica que tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- ✘ La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- ✘ La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- ✘ La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- ✘ La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- ✘ El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la posibilidad o dificultad extrema de retomar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

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 accidentes 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.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración de medio.

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.

VIII.4 Bibliografía

Aldana T.P. 1994. Evaluación de Impacto Ambiental. Rev. Higiene y Seguridad. A.M.H.S.C. (Ed.).México.Vol XXXV, No.10, Octubre 1994: 8-18.

Bojorquez T.L.A. y A. Ortega R. 1988. Las evaluaciones de impacto ambiental: conceptos y metodología. C.I.B., B.C.S., A.C. La Paz, B.C.S. Publ. 2. 59 pp.

Boyd C.E. 1990. Water quality in ponds for aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University. Birmingham Publishing Co.(Ed.). Alabama. 482 pp.

Buenfil L.L.A. 1993. Impacto ambiental en desarrollos marítimo-portuarios. Oceanología. U.E.C.T.M., SEP/SEIT. Vol (1): 49-75.

Carranza-Edwards, A., Gutiérrez Estrada M. y Rodríguez T. R. 1975. Unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas. An. Cent. Cienc. Del Mar y Limnol. UNAM, 2(1):81-88.

Contreras, F., Zabalegui, L. M. 1988. Aprovechamiento del Litoral Mexicano. Centro de Ecodesarrollo. Secretaria de Pesca. México, 128 pp.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

Contreras, F. 1988. Las Lagunas Costeras Mexicanas. Centro de Ecodesarrollo. Secretaria de Pesca. México. 263 pp.

Contreras E. F. 1993. Ecosistemas Costeros Mexicanos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. U.A.M., Unidad Iztapalapa. México. 415 pp.

Curry F., Emmel J., y Crampton P.J. 1969. Lagunas costeras un Simposio. Mem. Simp. Inter. Lagunas costeras. UNAM-UNESCO.

Delegación Federal de SEMARNAP en Sinaloa, Mayo-Agosto 2000. VISION SUSTENTABLE (Órgano de Divulgación). Culiacán, Sinaloa, Mexico. 13 pp.

De La Lanza, G. C. Cáceres M. 1994. Lagunas Costeras y el Litoral Mexicano. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México.

Departamento de Pesca. 1980. Monografía del Puerto de Mazatlán, Sin. Serie Tecnológica No. 22. 2da, Edición. México. 71 p. Planos.

Diario Oficial de la Federación, 7 de junio de 1988. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental: 28-79.

Diario oficial de la Federación, 2 de Diciembre de 1989. Secretaría de desarrollo urbano y Ecología. Acuerdo por el que establecen los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89.

Diario Oficial de la Federación, 23 de noviembre de 1993. Secretaría de Pesca. Norma Oficial Mexicana NOM-010-PESC-1993, que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos, vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional :57-76.

Diario Oficial de la Federación, 23 de noviembre de 1993. Secretaría de Pesca. Norma Oficial Mexicana NOM-011-PESC-1993, para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y

dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación de organismos acuáticos, vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en los Estados Unidos Mexicanos:76-96.

Diario Oficial de la Federación, 16 de mayo de 1994. Secretaría de Desarrollo Social, Norma Oficial Mexicana, NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestre y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección: 60 pp.

DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE COMANEJO PARA LAS PESQUERÍAS RIBEREÑAS DEL GOLFO DE CALIFORNIA (ZONA BAHÍA DE SANTA MARÍA), Informe Final 2000, CONSERVACIÓN INTERNACIONAL MÉXICO A. C., PROGRAMA GOLFO DE CALIFORNIA Y UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA, FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR. 85 pp.

DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE COMANEJO PARA LAS PESQUERÍAS RIBEREÑAS DEL GOLFO DE CALIFORNIA (ZONA BAHÍA DE SANTA MARÍA), Informe Final 2001, DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE COMANEJO PARA LAS PESQUERÍAS RIBEREÑAS DEL GOLFO DE CALIFORNIA EN CONDICIONES DE SUSTENTABILIDAD (AREA BAHÍA SANTA MARÍA LA REFORMA), CONSERVACIÓN INTERNACIONAL MÉXICO A. C., PROGRAMA GOLFO DE CALIFORNIA Y UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA, FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR. 35 pp.

DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE COMANEJO PARA LAS PESQUERÍAS RIBEREÑAS DEL GOLFO DE CALIFORNIA (ZONA BAHÍA DE SANTA MARÍA), Informe Final 2002, CONDICIONES DE SUSTENTABILIDAD, EN LA UNIDAD FUNCIONAL DE MANEJO DE JAIBA DE LA BAHIA SANTA MARÍA LA REFORMA, CONSERVACIÓN INTERNACIONAL MÉXICO A. C., PROGRAMA GOLFO DE CALIFORNIA Y UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA, FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR. 29 pp.

DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE COMANEJO PARA LAS PESQUERÍAS RIBEREÑAS DEL GOLFO DE CALIFORNIA (ZONA BAHÍA DE SANTA MARÍA), Informe Final 2003, CONSOLIDACIÓN Y DIFUSIÓN DEL PROCESO DE COMANEJO DE LA PESQUERÍA DE JAIBA EN BAHÍA SANTA MARÍA, CONSERVACIÓN INTERNACIONAL MÉXICO A. C., PROGRAMA GOLFO DE CALIFORNIA Y UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA, FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR. 39 pp.

Galindo R.J.G., M.A. Guerrero I., C. Villagrana L., L.G. Quezada U., y S. Angulo E. 1990. Estudio de la contaminación por plaguicidas en agua, sedimentos, camarón y almeja de dos ecosistemas costeros de Sinaloa, México. VIII Congreso Nacional de Oceanografía 1990.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

Gobierno del estado de Sinaloa. 1988. Prontuario Estadístico de Los Municipios 1988. Dirección de Estadísticas y Estudios Económicos de la Subsecretaría de Ingresos, Secretaría de Hacienda Pública y Tesorería. Culiacán, Sinaloa. 94 pp.

H. Ayuntamiento de Angostura, Sinaloa. 1993. Clasificación y Reglamentación de Zonas y Usos del Suelo del Plan Director de Desarrollo Urbano. 51 pp. tablas y planos.

Hopkins, J. Stephen, R.D. Hamilton, P.A. Sandifer, C.L.Browdy & A.D.Stokes. 1993. Effect of water exchange rate on production, water quality, effluent characteristic and nitrogen budgets of intensive shrimp ponds. Journal of the World Aquaculture Society. 24 (3).

Hughes D.G. 1991. Manejo de la calidad del agua en estanques, con énfasis en la camaronicultura. Taller sobre cultivo de camarón, Del 17 al 19 de julio de 1991, en Mazatlán, Sinaloa. Instituto Agroindustrial Purina. 31 pp.

INE-SEMARNAP. 1996. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en: Diario Oficial de La Federación 13 de diciembre de 1996. Gaceta Ecológica INE-SEMARNAP, México. No. 40: 84-120.

Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática. 1995. Estudio Hidrológico del Estado de Sinaloa. México. 88 pp.

Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática. 1987. Carta Topográfica, Angostura

Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e informática. 1995. Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa, edición 1996. Aguascalientes, Ags. México. 406 pp

Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática. 1984. Carta de climas. GUADALAJARA. Escala 1:1'000,000. México. SPP.

Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática. 1981. Carta Geológica. GUADALAJARA. Escala 1:1'000,000. México. SPP.

Lankford, R.R., 1977. Coastal Lagoons of México. Their origin and classification, In: Estuarine Processes. Academic Press., N.Y., Vol. II : 183-215 PP.

Leopold, Luna B., Clarke F.E., Hanshaw B.B., and Balsley j.r. 1971. A procedure for evaluating environmental impact. Geological Survey Circular 645. Washington. 13 p.

Maldonado, S.E., A. Ortiz, J.A. Ramírez, J.L. Mastichi y J.M. Ponce. 1980. Medición de algunos parámetros físico-químicos y biológicos del canal de navegación y áreas adyacentes a Mazatlán, Sinaloa, México. Tesis Profesional. Esc. Ciencias del Mar, Univ. Auton. de Sinaloa. 82 p.

Mantle G.J. 1982. Biological and chemical changes associated with the discharge of fish farm effluent. In: Report of the EIFAC Workshop on Fish Farm Effluents (De by J.S. Alabaster. EIFAC Tech. Pap. 41, 103-112.

Mejía-Sarmiento y Michel E. Hendrickx. 1994. Evaluación de la diversidad e impacto potencial de la fauna avícola en los estanques de cultivo de camarón. En: Efecto de la calidad del agua y

composición biológica sobre la producción en granjas camaroneras. Proyecto CONACYT 0625-N9110. Informe Final. Inst. Cien. Del Mar y Limn., UNAM, Estación Mazatlán: 437-445 p.

Nieves S.M. 1984. Estimación de algunos parámetros poblacionales de camarón blanco (*Penaeus vannamei* Boone, 1931) en el sistema lagunar Chametla-Teacapán en la temporada de pesca 1979-1980. E.C.M, U.A.S. Mazatlán, Sinaloa. 123 pp.

Osuna-López, J.I., F. Páez-Osuna y P. Ortega-Romero. 1986. Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb y Zn en los sedimentos del Puerto y Antepuerto de Mazatlán. Ciencias Marinas 12 (2) : 35-45.

Osuna-López J.I., F. Páez-Osuna, C. Marmolejo-Rivas y P. Ortega-Romero. 1989. Metales disueltos y particulados en el Puerto de Mazatlán. (Mimeógrafo) 22 pp.

Osuna-López, J.I. y F.J. Núñez López. 1994. Calidad del agua en una granja camaronícola semi-intensiva del Sur de Sinaloa. Informe técnico. Academia de la investigación Científica, CONACyT, Escuela de Ciencias del Mar, U.A.S.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola Germar

Páez-Osuna F., Izaguirre-Fierro G., Godoy-Meza R.I., González-Farías F. Y Osuna-López J.I. 1988. Metales pesados en cuatro especies de organismos filtradores, de la Región Costera de Mazatlán: técnicas de extracción y niveles de concentración. *Contam. Ambiental.* 4:33-41.

Pasten-Miranda, M.A., 1983. Composición, abundancia y variación del fitoplancton del Estero de Urías, Mazatlán, Sinaloa, México. (1980-1981), Tesis de Licenciatura, Univ. Autón. del Estado de MORELOS. 70 pp.

Pillay, T.V.R. 1992. *Aquaculture and the environment.* Fishing News Books. England. 189 pp.

Phleguer, F.B., 1969. Some general feature of coastal lagoons, In: Ayala Castañares, A. y F.B. Phleguer (Eds) *Lagunas Costeras.* UNAM-UNESCO, nov. 28-30, 1967. México 5-26. 1:50,000. México.

Pritchard, D.W., 1967. "What is an estuary: Physical viewpoint". *Estuaries. Assoc. Adv. Of. Sci., Pub. No. 83,* Washington, D.C.,: 3-5.

Robles, E.G., 1985. Productividad primaria del fitoplancton y distribución temporo-espacial de pigmentos fotosintéticos (clorofila "a" y feopigmentos) en el estero de Urías, durante un ciclo anual (septiembre 1982-agosto 1983) *Esc. Biología, Univ. Auton. de Guadalajara.*

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). 1994. *Inventario Forestal Nacional Periódico (10 años).* Subsecretaría Forestal, SARH, México.

Secretaría de Gobernación. 1988. *Los Municipios del Estado de SINALOA* enciclopedia de los Municipios de México. Centros Estatales de Estudio Municipales, Centro Nacional de Estudios Municipales, Secretaría de Gobernación. México, 104 pp.

Secretaría de Programación y Presupuesto. 1981. *Carta hidrológica aguas superficiales.* ANGOSTURA. Escala 1:250,000. México. SPP.

Secretaría de Programación y presupuesto. 1981. *Síntesis Geográfica de Sinaloa.*

Valenzuela V. Vicente A. ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA BAHÍA DE SANTA MARÍA LA REFORMA, 2004, Facultad de Ciencias del Mar, UAS. 37 pp.

Vázquez González Alba B. y César Valdez Enrique. 1994. Impacto Ambiental. Eds. UNAM, Fac. De Ing.& IMTA. Méx. 258 pp.

Yáñez-Arencibia A. 1986. Ecología de la zona costera. AGT Editor, S.A. México, D.F. 189 pp.

Ziemman, Walsh, Saphore and Fulton. 1992. A survey of water quality of effluent from Hawaiian aquaculture facilities. Journal of The World Aquaculture Society. Vol. 23 (3).

Wheaton F. W. 1982. Acuicultura, Diseño y construcción de sistemas. A.G.T. Editor, S. A. México. 704 pp.

Collado Lara, Ramón. 1992. Depuración de aguas residuales en pequeñas comunidades. Primera edición. Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos. España, Madrid. Vol. 12. pp 9-32.

Maskew Fair, Gordon. Charles Geyer, Jhon Okun, D. A. 1996. Purificación de aguas y tratamiento y remoción de aguas residuales. Vol. 2. Ingeniería sanitaria y de aguas residuales. Duodécima reimpresión. Editorial Limusa, S.A de C.V. Grupo Noriega editores. México, D.F. pp 11-97.

Quintal Franco, C.A. 1992. Propuesta para el diseño, construcción y mantenimiento de sistemas de tanques sépticos de Yucatán. Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Yucatán. No 21. pp 35-44.